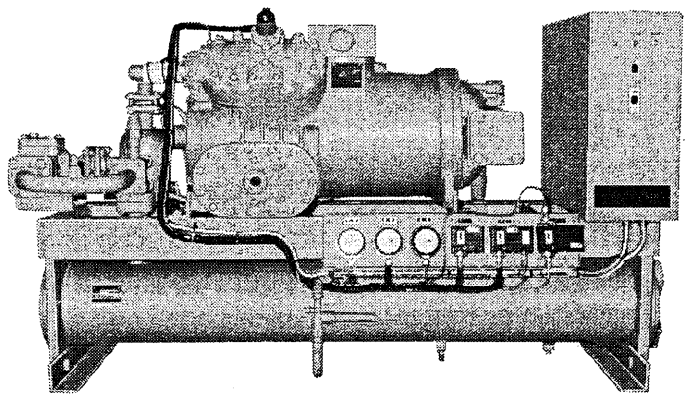
MITSUBISHI

Changes for the Better

三菱電機半密閉形コンデンシングユニット
ERW形
取扱説明書



'03 11 RT044C

三菱電機ERW形コンデンシングユニットは、新しい時代の省力機器として開発された新鋭機で、高性能MR・CZ形半密閉圧縮機、凝縮器、油分離器、さらに運転操作に必要な制御機器、保護機器を組み込んだ制御箱などを備えており、そのすぐれた性能は必ずや皆さま方の信頼にこたえるものと確信しております。

そのすぐれた性能及び他のどの方式よりもすぐれた施工性は必ず皆様方の信頼に応えるものと確信しております。

本説明書には「三菱電機ERW形コンデンシングユニット」の保守管理ならびにサービス業務の任に当たられる方々のために、その構造、据付、運転、保守一般について特に知っておいていただきたい事項を記載しておりますので、据付前及び使用前に必ず一読され、常によく整備された状態で本機をご愛用くださいますようお願い申し上げます。（油分離器はオプションとなっております。）

本書のないようにつきまして、不明の点がございましたら最寄りの当社営業所または代理店にお問い合わせください。

目　次　　ページ

安全のために必ず守ること 1
1．各部の名称 4
2．据付 6
(1) 受入及び搬入
(2) 据付
(3)電気配線
(4) 配管接続
(5) 装置の気密試験
(6) 油チャージ
(7) 真空引き
(8) 冷媒チャージ
3．始動前チェック 10
4．運転 10
(1) 始動
(2) 始動失敗
(3) 運転チェック
(4) 運転
(5) 停止
5．新設機に対する注意 13
6．保守 14
(1) 保守の原則
(2) 保守
(3) 長期間運転休止
7．構造の大要 17
(1) 凝縮器
(2) 油分離器
(3) 制御箱
(4) サクションストレーナ
8．試運転作業及び仕様 20
9．冷媒性能 22
10．不具合現象とその対策 24
11．冷媒配管系統図 26
12．運転日誌 27
13．保証期間終了後のサービス 28

安全のために必ず守ること

※ ご使用の前に，この「安全のために必ず守ること」をよくお読みの上，正しくお使いください。
※ ここに示した注意事項は，製品を安全に正しくお使いいただき，あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。
注意事項は，「⚠警告」「⚠注意」に区分していますが，誤った取扱をしたときに，死亡や重傷などの重大な結果に結び付く可能性が大きいものを，特に「⚠警告」の欄にまとめて記載しています。しかし，「⚠注意」の欄に記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。
※ 取扱説明書をお読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。
※ お使いになっている製品を，譲渡されたり貸与される時には，新しく所有者となる方が安全な正しい使い方を知るために，この取扱説明書を製品本体の目立つところに添付してください。

お使いになる前に

⚠警告

据付けは，販売店または専門業者に依頼してください。
●ご自分で据付工事をされ不備があると，水漏れや感電・火災の原因になります。

屋外で使用しないでください。
●雨水のかかる場所でご使用されますと，漏電，感電の原因になります。

湿気の多いところや，水のかかりやすい場所に据え付けないでください。
●絶縁低下から漏電，感電の原因になります。

D種接地（アース）工事を行ってください。
●アース線は，ガス管，水道管，避雷針，電話のアース線に接続しないでください。アースが不完全な場合は，感電の原因になります。
（電気工事業者によるD種（第3種）接地工事が必要）

保護装置・安全装置の設定値変更はしないでください。
●設定値を変えると製品の破裂，発火の原因になります。

お使いになる前に

⚠注意

漏電遮断器がついていない製品でもやむなく水気や湿気のある場所に据え付けてる場合には漏電遮断器の取付けが必要です。
●販売店または専門業者にご相談ください。
漏電遮断器がついていない場合は感電の原因になることがあります。

凍結の恐れのある場所へは据え付けないでください。
●周囲温度が0℃以下になったときは使用を止め，水抜きをしてください。給排水管の破裂から浸水し，周囲（家財など）を濡らす原因になることがあります。

運転するときは

⚠警告

製品に直接水をかけたりしないでください。
●ショート，感電の原因になります。

空気の吹出口や吸込口に指や棒などを入れないでください。
●内部でファンが高速回転していますのでケガの原因になります。

電源ケーブルを傷つけたり，加工したり，無理に曲げたり，引張ったりしないでください。
●電源ケーブルが破損し，火災・感電の原因になります。

運転するときは

⚠注意

濡れた手で電気部品には触れないでください。
またスイッチ操作をしないでください。
●感電の原因になることがあります。

可燃性のスプレーを近くで使用したり，可燃物を置かないようにしてください。
●スイッチの火花などで引火し，発火の原因になることがあります。

掃除をするときは必ずスイッチを「停止」にして電源スイッチを切ってください。
●感電やヒータによる火傷の原因になることがあります。

露出している配管や配線に触れないでください。
●火傷や感電の原因になることがあります。

バルブ類は，取扱説明書，工事説明書，銘板の指示に従い，すべて開閉状態を確認してください。特に保安上のバルブ（安全弁）は運転中は必ず開けてください。
●開閉状態に誤りがあると，水漏れや火災，爆発などの原因になることがあります。

冷温水，冷却水は飲用給油用には用いないでください。
●健康を害する原因になることがあります。

機械部にものを乗せたり，手を入れたりしないでください。
●内部でファンが高速回転していますので，発熱やケガの原因になることがあります。

電源スイッチやブレーカなどの入切による製品の運転・停止は行わないでください。
●感電やショートの原因になることがあります。

製品の上に乗ったりしないでください。
●転倒，破損，落下などによりケガの原因になることがあります。

取扱者以外の人が触れないような表示をするか，触れる恐れのあるときは保護柵などでユニットを囲ってください。
●誤使用が原因でケガをすることがあります。

長期使用で据付台などが傷んでいないか定期的に点検してください。
●傷んだ状態で放置するとユニットの落下につながりケガの原因になることがあります。

水質基準に適合した冷却水をご使用ください。
●水質の悪化は，水漏れなどの原因なることがあります。
（水冷機の場合）

保護装置・安全装置の設定値変更はしないでください。
●設定値を変えると製品の破裂，発火の原因になります。

移設・修理のときは

⚠警告

移設は販売店または，専門業者にご相談ください。
●据付け不備があると水漏れ，感電，火災などの原因になります。

異常時は運転を停止して電源スイッチを切ってください。
●異常のまま運転を続けると感電，火災などの原因になります。

修理技術者，専門業者以外の人は絶対に分解したり，修理・改造は行わないでください。
●分解，修理・改造に不備があると異常動作によりケガをしたり，感電・火災などの原因になります。

移設・修理のときは

⚠注意

冷媒や冷凍機油の種類を間違えないでください。
●火災や爆発の原因になることがあります。

冷媒や洗浄液などの廃棄は，法の規定に従って処分してください。
●法に触れるばかりでなく，環境や健康に悪影響を与える原因になることがあります。

脱・塩化ビニール断熱材の採用について

環境に配慮し，断熱材を脱塩化ビニール素材に切り換えました。

⚠注意

断熱材表面清掃時は，中性洗剤をご使用ください。
キシレン等の有機溶剤は使用しないでください。
●変色や劣化の原因となります。

1．各部の名称＜油分離器・制御箱付＞仕様の場合

(1)外観

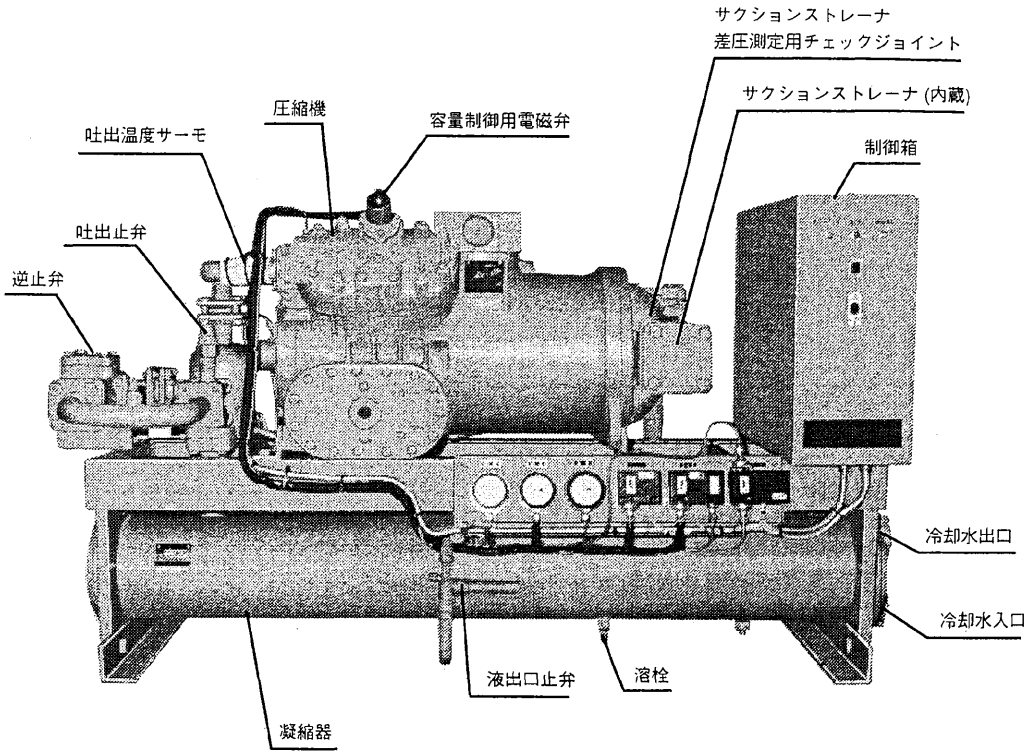


図1　冷凍機ユニット（正面）

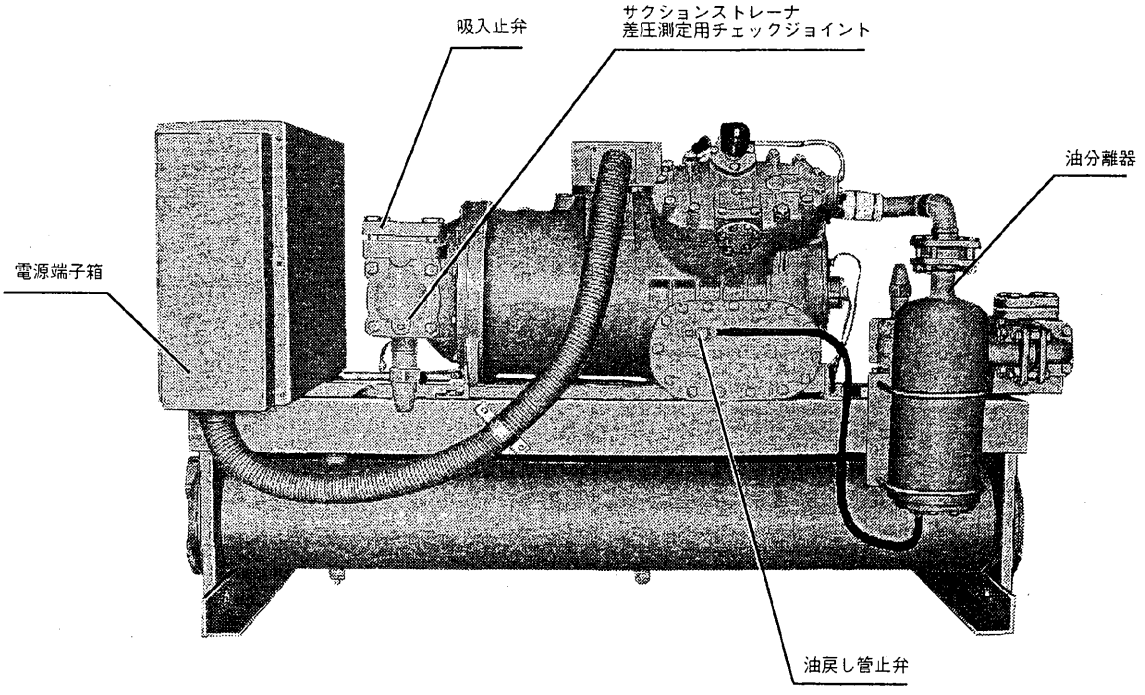


図2　冷凍機ユニット（背面）

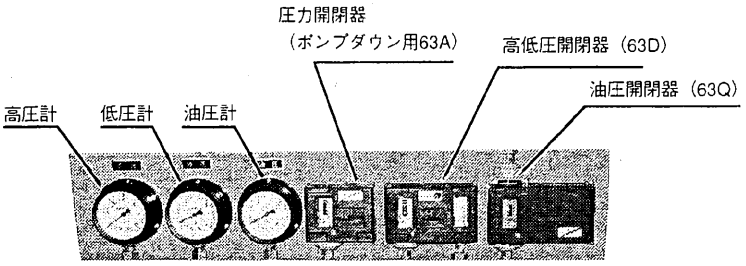


図3　計器盤外観

(2)制御箱

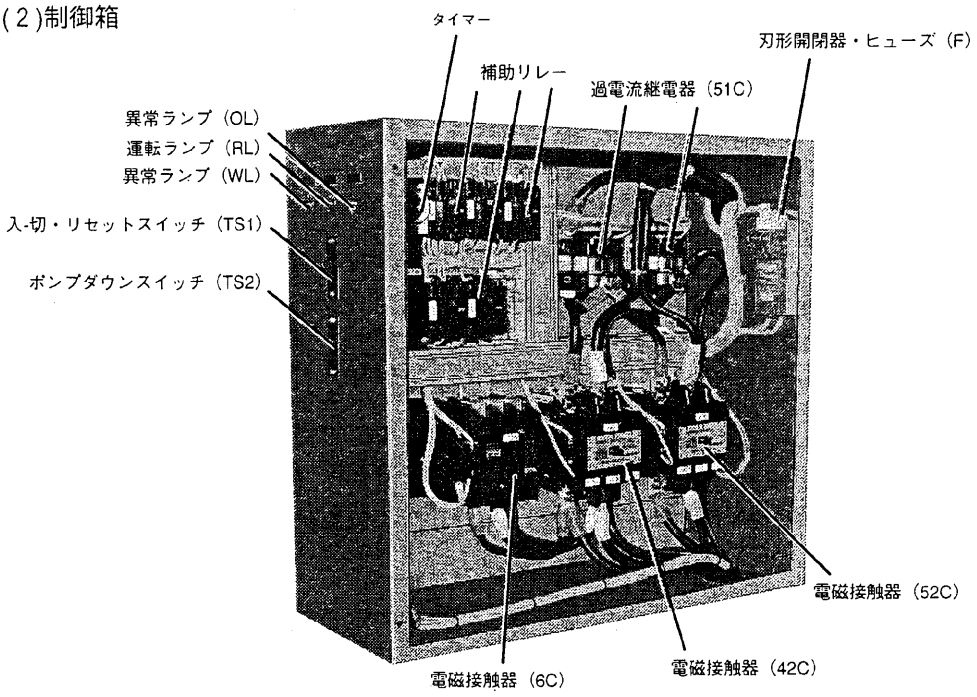


図4　制御箱内部（リレー他）

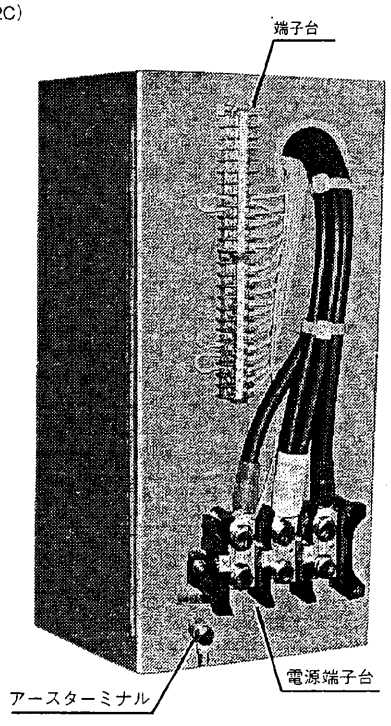


図5　電源端子箱内部

2．据付

(1) 受入及び搬入

ユニットが到着したら，仕様書または出荷案内書と引合せ，部品の不足はないか，輸送中の損傷はないかなど現品をよく調べ，もし不足や損傷があれば代理店，または最寄の営業所へご連絡ください。吊り上げは架台枠を利用してください。このとき制御箱，配管などを傷つけないようにし，もしロープが当たるときは適当な張棒を入れるようにしてください。

本ユニットの工場出荷時の状態は次のとおりです。

(イ) ユニットには防錆のため0.05MPaの窒素ガスが封入してあります。

(ロ) 圧縮機には冷凍機油はチャージしてありません。

(ハ) 高低圧開閉器（低圧）はセットしてありません。

(2) 据付

ユニットの基礎はコンクリートまたは鋼製とし，運転重量に充分耐えうるものでなければなりません。水平度は3/1,000以内にしてください。凝縮器チューブの清掃や交換ができるスペースを右あるいは左側面にERW-190B～300Bでは2.0m，ERW-450A～900Aでは2.5m程度とっておいてください。

〔据付の一例〕

特に振動をきらう場所に設置するような場合はユニットと基礎の間に防振パッドまたは防振台床を敷くことをおすすめします。（図6参照）

この場合，冷媒配管及び水配管の一部に可撓管を使用する必要があります。

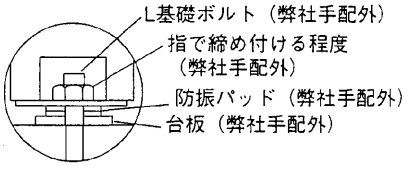


図6　防振パッド取付要領

(3) 電気配線（制御箱付仕様の場合）

⚠警告

据付けは，販売店または専門業者に依頼してください。ご自分で据付け工事をされ不備があると，水漏れや感電の原因になります。

⚠警告

据付けは，製品重量に十分耐えるところに確実に行ってください。強度不足や取付けが不完全な場合は，製品の転倒・落下により，ケガの原因になります。

⚠注意

可燃性ガスの漏れる恐れがある場所への据付けは行わないでください。万一ガスが漏れて製品の周囲に溜まると，発火の原因になります。

⚠注意

凍結の恐れのある場所へは据え付けないでください。周囲温度が0℃以下になったときは使用後止め水抜きをしてください。給排水管の破裂から浸水し，周囲（家財など）を濡らす原因になることがあります。

⚠警告

屋外で使用しないでください。雨水のかかる場所でご使用されますと，漏電，感電の原因になります。

⚠警告

湿気の多いところや，水のかかりやすい場所に据え付けないでください。絶縁低下から漏電，感電の原因になります。

現地での電気配線は電源接続，冷却水ポンプ等のインターロックのみです。主回路・制御回路の接続ならびに電線サイズは承認図または制御箱に添付している接続図によってください。

(イ) 主電源接続

主電源の電圧変動は名板値の±10%以内，また相間電圧のアンバランスは3%以内であることを確認してください。

(ロ) 制御回路接続

制御回路の電圧は200V，50／60Hzです。クランクケースヒータ回路はできるだけ主電源とは別の電源からとるようにしてください。別電源にしておけば運転しない時に主電源を切った場合でもクランクケースヒータには通電されるので，冷媒の油への溶け込みを防止することができます。

なお，工場出荷時にはクランクケースヒータ回路は主電源へ接続してありますので，別にする場合は結線変更が必要です。

制御箱にはポンプインターロック用の端子（K01，K02）が付いています。工場出荷時には開放してありますので，現地では必ずインターロックをとってください。ポンプインターロックの目的はブラインポンプあるいは冷却水ポンプ等が運転を始めなければ圧縮機が始動しないようにするためです。

注) クランクケースヒータ回路は一年中（シーズンオフでも）切らないようにしてください。
ヒータへ通電することにより油温は大体40℃以上に保たれます。

(ハ) 配線チェック

下記の各項目をチェックしてください。

(a) 電線サイズ，しゃ断器サイズは適当か。
(b) 電気工事は規格を満足しているか。
(c) 結線に誤りはないか。
(d) インターロックは正しく作動するか。
(e) 電磁接触器の各接点は均一に当っているか，作動は確実か。
(f) 各端子のねじのゆるみはないか。

⚠警告

電気工事は，「電気設備に関する技術基準」，「内線規定」，及び工事説明書にしたがって施工し必ず専用回路を使用してください。電源回路容量不足や施工不備があると，感電，火災の原因になります。

⚠警告

D種接地（アース）工事を行ってください。アース線は，ガス管，水道管，避雷針，電話のアース線に接続しないでください。アースが不完全な場合は，感電の原因になります。
（電気工事業者によるD種（第3種）接地工事が必要）

⚠警告

ユニットとの配線は，所定のケーブルを使用して確実に接続し，端子接続部にケーブルの外力が伝わらないように確実に固定してください。接続や固定が不完全な場合は，発熱・火災の原因になります。

⚠警告

電源ケーブルを傷つけたり，加工したり，無理に曲げたり，引張ったりしないでください。電源ケーブルが破損し，火災・感電の原因になります。

⚠注意

漏電遮断器がついていない製品でもやむなく水気や湿気のある場所に据え付ける場合には漏電遮断器の取付けが必要です。販売店または専門業者にご相談ください。漏電遮断器がついていない場合は感電の原因になることがあります。

(4)配管接続

(イ) 冷媒配管

現地では次の3系統の冷媒配管接続を行います。

1) 液配管 ..... 凝縮器より膨張弁まで。
2) 吸込配管 ..... 蒸発器から圧縮器吸入止弁まで。
3) 安全弁配管 ..... 凝縮器溶栓及び圧縮機安全弁
（ERW-450A～900Aのみ付属）
吹出し口から安全な場所まで。

(i) 配管の清掃

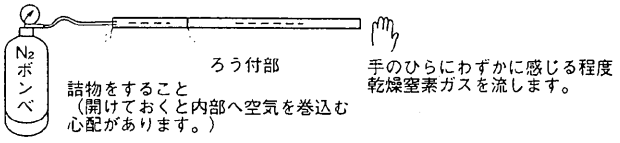
冷媒系統中に異物（砂，金属屑，水，サビ，油脂等）が存在すると，冷媒と共に装置内を循環し種々のトラブル発生の原因となるので，配管工事に際しては管内の清掃に充分気をつけてください。配管清掃に際しては下記の点に注意してください。

(a) 配管は酸洗を行うこと，鋼管の場合ボンデライト処理を行うとなお良い。やむを得ずボンデライト処理ができない場合でも極力内面が清浄になるよう心がけてください。
(b) あらかじめボンデライト等の防錆処理工事を施した配管材料であっても配管工事に着手するまでの現場での保存の仕方が悪いと砂や埃が内部に侵入するので，現場での材料の保管には充分注意してください。
(c) 鋼管には冷凍機油をスティックさせる有害な防錆油を塗装したものがあるので，洗浄しないでそのまま使うことは絶対にしてはいけません。
(d) 配管材料は水分の多い場所に置かないでください。
(e) 配管内をウエス（ボロ布）にて清掃してはいけません。

(ii) 液配管

凝縮器液出口止弁に銅管用相フランジが付いていますので銅管をロー付接続してください。液配管施工に際しては，次の点に注意してください。

(a) 液管の途中にはドライヤストレーナ（現地手配）を付け，装置内の水分やゴミをとること。
(b) 膨張弁手前には電磁弁をつけ，停止中は回路をしゃ断すること。
(c) 液配管はなるべく短くして，圧力損失を最小限に押えること。
(d) 通常，圧力損失は1deg程度の温度で相当する圧力低下ですむよう配管すること。
(e) その他液配管施工に際しては，関連機器との配置を考慮し，停止中の蒸発器への液の流入，あるいは配管途中の圧力損失には充分注意し，冷媒配管の原則に基づいて施工のこと。
(f) 銅管ロー付時には酸化スケールが生成しないように乾燥窒素ガスなどの不活性ガスを配管に通しながら行ってください。



(iii) 吸入配管

低圧側の吸入配管は，圧縮機の吸入止弁に付属の相フランジに鋼管を溶接して接続します。吸入配管施工に際しては下記の点に注意してください。

(a) 全負荷の場合はもちろんのこと，負荷が低下した場合でも油が圧縮機へ戻るような配管方法をとること。

(b) 吸入ガス配管も全負荷のときで通常 1 deg 以下の温度に相当する圧力降下ですむよう配管すること。

(c) 吸入配管には露が付かないよう保冷を行うこと。また温度式膨張弁を使用する場合，膨張弁感温筒が外気の影響を受けないよう吸入管に密着させて取付けし，その上から充分保冷をすること。

(d) その他，吸入配管施工に際しては，液の戻りなどないよう充分に配慮し，冷媒配管の原則に基づいて施工すること。

(iv) 冷却水配管

(a) 凝縮器

凝縮器の水出入口はメスＰＴネジです。冷却水の場合水は下方より入り，上方から出るように配管してください。冷却水配管の際は下記事項に注意してください。

○ 配管には適宜仕切弁をつけ，凝縮器だけ切離して水抜きができるようにする。

○ 凝縮器水出入口部分には温度計をつける。

○ 清掃時に化学洗浄剤が使えるように凝縮器と仕切弁の間に接続口をつける。

○ 凝縮器と配管のドレン抜きができるような設備をしておく。

○ 配管には適宜吊具をつけて，凝縮器の接手に無理な荷重がかからないようにする。

○ 冷却水ポンプの振動，騒音が問題になるときはポンプの吸入吐出配管の一部に可撓管を使用する。

○ ポンプの入口配管には20メッシュ程度の清掃可能なストレーナを設ける。

⚠警告

冷凍サイクルないに指定冷媒以外の冷媒や空気などを混入させてください。混入すると冷凍サイクルが異常高圧になり破裂，ケガの原因になります。

⚠注意

水質基準に適合した冷却水をご使用ください。水質の悪化は，水漏れなどの原因になることがあります。

⚠注意

冷温水，冷却水は飲用，給湯用には用いないでください。健康を害する原因になることがあります。

(5) 装置の気密試験

ERW形コンデンシングユニットと低圧側機器との冷媒配管接続が完了し，ユニットが完成したら冷凍保安規則に基づき下記に掲げる圧力以上でガス圧による気密試験を実施せねばなりません。ERW形コンデンシングユニットについては各機器の耐圧，気密試験はもちろん，高圧側〔圧縮機を除く〕2.3MPa，その他は1.4MPaの気密試験まで合格したものを出荷しています。

気密試験圧力 (R22) { 高圧側 2.3MPa（以上）／低圧側 1.4MPa（以上）

(イ) 気密試験に際しての注意

(a) 加圧ガスとしては，乾燥窒素を使用し，酸素は使用してはなりません。酸素は爆発する恐れがあります。また加圧が済んだらボンベは切離しておいてください。

(b) ハライドトーチまたはその他の検知器で漏れ個所を調べるとき冷媒は空気より重たいので凹みなどがあればそこに滞留し，あたかもそこから漏れているような錯覚を起し易いので，漏れチェックの際は風通しを良くし，ユニット周囲の空気を新鮮空気と充分入れ換えるなど細心の注意が必要です。

(c) 加圧するにはまず内圧が0.4MPaになるまで冷媒（R22）を入れ，次に乾燥窒素を漏れ試験圧力まで入れます。

(ロ) 高圧側気密試験

(a) 高圧側とは圧縮機出口から膨張弁までです。但し膨張弁（及び安全弁，溶栓，自動機器等）は気密試験を除外することができますから，これを取外してフサギ蓋をしてください。

(b) 凝縮器液出口止弁を閉じ，液出口止弁（図８）Ａ部より気密試験圧力まで加圧します。

次にハライドトーチまたはその他の検知器で漏れ個所を調べます。

(ハ) 低圧側漏れ試験

低圧側の適当な箇所から加圧し，気密試験低圧力まで上昇したらハライドトーチまたはその他の検知器で漏れ箇所を調べます。

⚠警告

気密試験を実施してください。冷媒が漏れると酸素欠乏の原因になります。

(6) 油チャージ

(イ) クランク室横蓋の油チャージ弁より冷凍機油を規定量チャージしてください。

(ロ) 冷凍機油はスニソ4GSを使用してください。

(ハ) 油チャージ後クランクケースヒータを通電してください。クランクケースヒータ通電しての真空引きにより冷凍機油中の不凝縮ガスと水分の除去が促進されます。

(7)真空引き

真空引きの目的は不凝縮ガスと水分の除去です。

真空引きは気密試験の結果,装置のどこからも漏れがないことを確認した後に真空ポンプを用いて実施します。真空度はなるべく高い方が望ましく,通常は-101KPaまで引いてください。ゲージには水銀マノメータまたはその他のミクロンゲージを用います。ゲージの接続口は真空ポンプの抜出口から最も離れた箇所にしてください。一般には,次に述べる3段真空引法をおすすめします。これは特に真空ポンプが小さく-0.27KPaまで引けない場合に有効です。それにはまず-98KPaまで真空引きします。次に内圧0MPaになるまで冷媒(R22)を入れます。そのまま約1時間放置して充分混合させます。それからまた-98KPaまで真空引きします。これを3回繰り返すと最初約90%の不凝縮ガスが除かれ2回目には残りの90%除かれるので,結局不凝縮ガスは0.1%しか残っていないことになります。

(真空引きは系統内のすべての弁を開いて真空ポンプを運転し液ラインの電磁弁は手動または通電して,開いておいてください。)

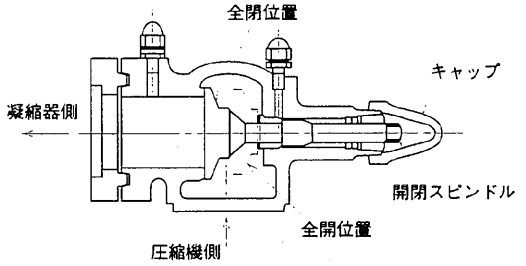


図7　吐出止弁

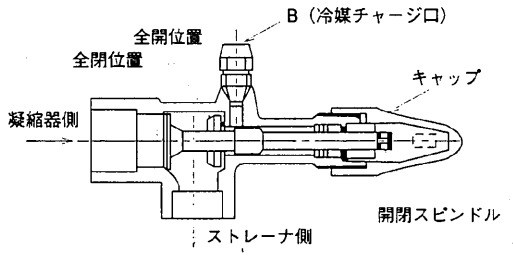


図8　液出口止弁

(8)冷媒チャージ

真空引きが済んだら冷媒チャージを行います。最初はボンベと装置の圧力差を利用して,圧縮機を始動することなくチャージします。この場合,液の状態で高圧側(受液器または凝縮器)へチャージします。ボンベと装置の圧力がバランスしたら,こんどは低圧側から圧縮機を始動してチャージします。チャージバルブに冷媒ボンベを接続する際は,チャージラインの空気を追い出してから接続します。それには接続用ナットを少しゆるめておいてボンベのバルブを開いてやれば内部の空気が追い出されます。

(イ)高圧側からのチャージ

凝縮器の液出口止弁へボンベを接続し,冷媒液をチャージします。ボンベを逆さにすれば液がチャージされます。この方法で圧力がバランスするまでチャージを続けます。

(ロ)低圧側からのチャージ

低圧側(凝縮器と電磁弁の間)のチャージ口へボンベを接続します。凝縮器へ冷却水を流し,クーラのファンを始動します。

(ブライン方式であればブラインポンプを始動します。)

ポンプダウンの要領で,受液器(または凝縮器)の液出口止弁を閉じ,圧縮機を始動します。

低圧が下がったらバルブを徐々に開いてチャージします。

※　冷媒チャージ量の過不足に関しては一般的に次のようなことがいえます。すなわち,オーバーチャージの場合は高圧が高く,サブクールが大きく,スーパーヒートが小さく,吐出温度が低い。また不足の場合は高圧が低く,サブクールが小さく,スーパーヒートが大きく,吐出温度が高い。このことをモリエル線図に図示すると図9のようになります。

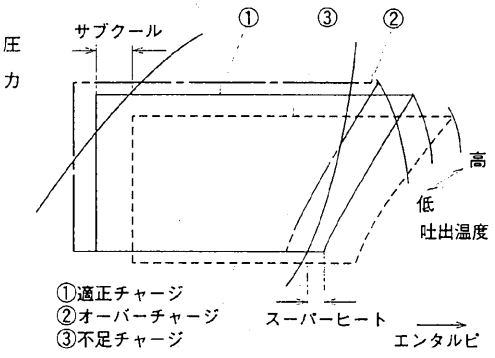


図9　冷媒チャージ量とモリエル線図

⚠注意

冷媒や冷凍機油の種類を間違えないでください。火災や爆発の原因になることがあります。

3．始動前チェック

(1)試運転

下記により試運転作業を行ってください。

(イ)冷却水配管系のバルブを全部開き，ポンプを始動したとき，規定流量が流れること及びユニットクーラーのファンが正しく作動することを確認してください。

(ロ)電源電圧を測定し，名板値電圧の10%以内にあること，及び相間電圧のアンバランスが3%以下であることを確認してください。

(ハ)圧縮機吐出止弁及び凝縮器液出口止弁が全開していることを確認してください。

(ニ)クランクケース油面がのぞき窓の半分以上あり，かつクランクケースヒータは連続24時間以上通電されていたことを確認してください（油温35～45℃）

(ホ)　すべての電気結線部のネジをゆるんでいないかどうか確認してください。

4．運転（制御箱付仕様の場合）

(1)始動

(イ)クーラーファン，冷却水ポンプ及びクーリングタワーファンを始動します。

(ロ)ポンプダウン用スイッチ（TS2）を「圧縮機入」に入れます。

(ハ)入ー切用スイッチ（TS1）を「入」に入れます。

(2)始動失敗

入ー切用スイッチを「入」にしても電動機が回らないときは通常次のような原因が考えられます。

(イ)電源が入っていない。ヒューズ（F）が切れている。

(ロ)インターロック接点が入っていない。すなわち，クーラーファン冷却水ポンプ及びクーリングタワーファンのいずれかが始動していない。

(ハ)庫内温度が低すぎて，温度調節器が働いている。

(ニ)高低圧圧力開閉器（63D）のリセットをしていない。

(ホ)過電流リレー（51C）のリセットをしていない。

(ヘ)電源電圧の低下（規定電圧－10%以上)

(3)運転チェック

(イ)保護スイッチ，制御機器の作動チェック

保護スイッチ，制御機器の作動チェックは下記の要領で行ってください。ただし過電流リレー（51C），溶栓，巻線保護サーモ（49C），吐出温度サーモ（26C），油圧開閉器（63Q）及び安全弁については行わないでください。

(a) 高低圧開閉器高圧側（63D）

冷却水を徐々に高圧が設定値になるまで絞ります。もし設定値を超えても作動しなければ手動で圧縮機を停めて開閉器をチェックしてください。

(b) 高低圧開閉器低圧側（63D）

サクションバルブを絞ることによりチェックできます。

(c) ポンプダウン用圧力開閉器（63A）

ポンプダウン用スイッチ（TS2）を「ポンプダウン」に入れポンプダウン終了作動値をチェックしてください。設定値は装置により異なりますので現地にて設定願います。

(ロ)運転中の点検事項

特に下記を点検ください。

(a) 圧縮機

吐出ガス温度，吐出圧力，吸入ガス温度，吸入圧力，油圧，油温，軸受のまわりの温度及び振動

（以下電動機）電圧，電流。

(b) 油分離器（油分離器付仕様の場合）

返油状況

(c) 凝縮器

冷却水温度，出入口温度差。

(d) 受液器（弊社手配外）

冷媒の液面高さ。

(e) 蒸発器（弊社手配外）

霜付状況，冷水（ブライン）出入口温度，ユニットクーラの場合は空気温度，庫内温度。

(i) 吐出ガス温度，圧力

吐出ガス温度は吸入ガス温度・圧力，凝縮圧力により変化し，凝縮圧力は凝縮器の冷却水温度，水量により変化します。

凝縮圧力の上昇は単位冷凍能力当りの所要動力を増大させるだけでなく，吐出温度が高くなって冷凍機油を炭化させ，またクランク室の油温を上昇させて油の潤滑性能を劣化させます。吐出温度は140℃以下，クランク室横ブタ温度は通常40～60℃で運転します。

（クランク室横ブタ温度はMAX 80℃以下）

注）寒冷地（特に北海道，東北地方において冬期の冷却水温度が特に低い場合（15℃以下）低圧カット（DPS低圧側の作動）を起すことがあります。これは高圧が低すぎて膨張弁前後の圧力差が不足し冷媒が流れない　ためです。このような場合は冷却水バルブを絞って高圧を少なくとも1.0MPa以上にするとなおります。

(ii) 吸入ガス温度・圧力

吸入ガス温度は圧縮機へ吸入される冷媒ガス温度で，蒸発温度は蒸発器において冷媒が蒸発する温度です。吸入ガス温度は必ず蒸発温度より高く，この温度差が過熱度です。

吸入ガス温度の上昇は吐出ガス温度を上昇させます。吸入ガスの過熱度は通常10～15℃程度にしますが，液バックの可能性がある装置の場合は吐出ガス温度のゆるす範囲内で大きくとった方が安全です。

(iii) 油面及び油圧・油温・清浄度

停止中の油面はのぞき窓の中央線まであるようにします。注意しなければならないのは，液バック運転をした後やクランクケースヒータが切れているときは冷媒が油にとけ込んで，油面が異常に上昇したように見えます。このような場合は冷媒を追い出してから始動するようにしてください。

油圧は，吸入ガス圧力より0.15～0.6MPa高いのが正常です。油が汚れたら，新油と交換してください。

新設の場合，運転初期に油が汚れ易いので注意してください。

(iv) クランク室温度

クランク室横ブタ温度は通常40～60℃で運転します。

（クランク室横ブタ温度ＭＡＸ80℃以下）

クランク室横蓋をさわって見て異常に冷たいときは液を吸入していることを示すので，このような状態はただちに正常に返す処置をとらねばなりません。

(v) ノック音

油または液冷媒がシリンダに吸入されると液圧縮を起こし，圧縮機は厳しいノック音を発生します。このような場合は直ちに吸入止弁を閉じて運転を停止しなければなりません。

(vi) 液圧縮

液圧縮は次のような条件の場合に起りがちです。

(a) 運転停止時に液止弁を閉鎖しないと蒸発器内に多量の液冷媒が溜まり，次の始動時に一時に圧縮機に吸入されます。このような場合は始動時に吸入側バルブを閉じて始動し，徐々に開いて急激な吸入をさけます。また自動運転では膨張弁手前に電磁弁を入れて，停止時には電磁弁が閉じポンプダウンし，蒸発器内に液冷媒が溜らないようにします。

(b) 吸入管の途中に，トラップ，ベンドなど油や液の溜り易い部分があると，ここに漸次蓄積され，遂には一度に圧縮機に吸入されます。したがって，吸入配管中には，このようなトラップを作ることは禁物です。

(c) 膨張弁などの冷媒制御弁の開度を大きくした場合，蒸発器で完全に蒸発しきれないで液のまま圧縮機に吸入されます。このようなことのないよう膨張弁の調整には充分気をつけなければなりません。

(vii) 油分離器（油分離器付仕様の場合）

油分離器は運転中は熱くなければなりません。またクランク室への返油管は少し暖かい程度がよく，もし油分離器で吐出ガスが冷却されて，ここで凝縮されるような状態になると，フロート弁で絞られた液冷媒によって返油管が冷却され，露や霜がつきます。このようなときは，冷媒がクランク室に戻っているわけで，クランク室内の潤滑油はホーミングを起して急激に減少するばかりでなく，油が薄められて潤滑作用を阻害します。この現象は機械室温の下がる冬期に起りがちです。このような可能性がある場合は吐出配管，油分離器に熱絶縁を施してください。

(viii) 凝縮器

適当な凝縮圧力を確保するため，冷却水量，水温をチェックするほか，冷却管の清浄も大切です。このため特に水質の悪い場合にはひん繁な清掃作業を必要とします。最近は公害による亜硫酸ガスの影響で冷却管の腐触問題が大きくなっています。この対策としては防錆剤を使用することが考えられますが，最も簡単なのは，クーリングタワーの水を常にオーバーフローさせる方法です。

(ix) 受液器（凝縮器）

受液器に冷媒を溜める場合，溜めうる量は全容量の80％までで残り20％は液封防止用の空間として残しておかなければなりません。

(x) 蒸発器

蒸発器がその性能を充分に発揮するためには，膨張弁の選択及びその調整を慎重に行う必要があります。大きすぎる膨張弁では常に液バックを起すし，小さすぎる膨張弁ではスーパーヒートが過大となります。

結局膨張弁は適当な容量のもので，しかも負荷変動の全域にわたって適度なスーパーヒートを保つように調節することが大切です。

(ハ)その他の注意事項

冷凍機のトラブルの大半は，ゴミと液バックです。ゴミは据付，試運転の時点で完全に取り除いてください。液バックは適切な膨張弁の選択とスーパーヒートの調整により防ぐことができます。その他下記の点にも充分注意してください。

1) 異物（ゴミ）の影響

冷媒系統中に異物があると，冷媒とともに装置を循環し，次のようなトラブル発生の原因となります。

(a) 膨張弁その他の狭い通路をふさぎ冷媒が流れなくなります。

(b) 潤滑油に混入すると，各摺動部に供給されシリンダライナ，ピストン，軸受などの摩耗を早めるし，場合によっては焼付けなどの障害を起すことがあります。

(c) 各閉鎖弁，安全弁，調整弁の弁座を傷つけ弁漏れを起こします。

(d) 電動機のコイルに付着すると電流がショートし，電動焼損をひき起します。

このようなトラブルを防ぐため，異物侵入を防ぐように注意しなければなりませんが，侵入の経路とその種類は表１の通りです。

注) ゴミの除去についてはP13（５．新設機に対する注意）の項参照してください。

表１　異物の侵入経路

異物の侵入経路	異物の種類
装置施工中の不注意により系統内に残留	金属砂，繊維，水
水分の除去が不完全で，系統内に錆が部生	錆
塗布された錆止め，グリスの除去が不完全	油脂
装置の清掃時の残留物	ボロ，繊維，塵埃，砂
鋳物部品の清掃処理の不完全	砂，金属屑
管曲げ加工後の清掃の不完全	砂，金属屑
溶接，ロー付時のスラッジの除去の不完全及び内部に侵入	固形物
機械部品の摩耗，傷損	金属屑
潤滑油が高温部で炭化	固形物

2) 水分の影響

冷媒系統中に水分が入ると，下記のようなトラブル発生の原因となります。

(a) 膨張弁の針弁部には水分が凍結し，弁作動を不可能にしたり，あるいは直接通路を塞止して運転不能にします。

(b) 潤滑油の一部を乳化させ，潤滑性能を阻害し軸受をいためます。

(c) 冷媒と水の加水分解によって塩酸，弗酸が発生し，これらの酸が金属部，ことに圧縮機の弁，軸受，電動機などの重要部分をいためます。

このようなトラブルを防ぐため，水分の侵入を防ぐように注意することが大切です。水分の侵入の経路と防止法は表2の通りです。

表2　水分の侵入経路

水分の侵入する経路	防止法
気密試験に空気圧縮機を使って実施したとき，大気中の水分が空気とともに系統内に侵入する。	十分に乾燥した不燃性ガス（窒素ガス）を使用する。空気を使用するときには，十分な容量のドライヤを通した空気を供給する。 真空引きを十分に行う。 (-101KPa)
冷媒中に水分が含まれている。	信用あるメーカーの製品を使用する。冷媒チャージはできるだけドライヤを通してチャージする。
冷凍機油の中に水分が含まれている。	信用あるメーカーの製品を使用する。 （ERWにはサンオイルのスニソ4GSを使用） 油の取扱に注意する。
漏れのある装置の部分が真空運転により大気圧以下になったとき空気とともに水分が侵入する。	漏れ箇所を発見してただちに修理し，気密試験を十分に行う。
分解点検の際，侵入する空気中に水分を含む。	分解点検後や運転前に真空ポンプにて完全に空気をパージする。不可能な場合は冷媒を圧送することにより空気を完全にパージする。

3) 潤滑油の影響

潤滑油に関するトラブルは表3の通りです。

表3　潤滑油に関するトラブル

状　態	現　象
潤滑油の過充填	油上がり量が多く，熱交換器の性能が落ちる。 場合によってはオイルハンマーを起こす。
油圧の過大	油上がりの量が多く，熱交換機の性能が落ちる。 油の追加チャージ頻度がふえる。 (注) 油圧は自動調整されている。
油圧の過少	油系統のつまりによって，油圧が低下すると油圧開閉器（63Q）がトリップする。
圧縮機の過熱運転と油温	吐出ガス温度が140℃を越えると吐出ガス温度保護サーモがトリップする。 油音が高くなれば軸受の摩耗が早い。
異物の混入	油を汚損させ，潤滑作用を阻害する。常にクランクケースのノゾキ窓に注意し正常であることを確認しておく。
水分の混入	系統中に遊離した水分は油を乳化し，潤滑を阻害する。
冷媒による希釈（クランクケースヒータ断線の場合）	油分離器で凝縮した冷媒がクランクケースに戻ったり，停止中に冷媒が溶解することによって油は希釈されるとともに始動時及び運転中にフォーミングを起こし油がシリンダに吸い込まれ系統内に入る。

4) 不凝縮ガスの影響

不凝縮ガスが冷媒系統内に混入すると凝縮圧力を高め，吐出ガス温度が上昇し軸動力を増大させ，冷凍能力を減少させる等の障害を招くので不凝縮ガスの除去はきわめて重要です。

不凝縮ガスの混入する原因として，次のようなことがあげられます。

(a) 冷媒チャージ前の真空引きが不充分であったため残留空気があった。

(b) 潤滑油の中に空気が混入していた。

(c) 水分や熱により冷媒や潤滑油が分解して不凝縮ガスが発生した。

(d) 低圧側で真空漏れを起こした。

吐出圧力が異常に高くて冷却水量を増しても圧力が正常にもどらない場合，空気その他の不凝縮ガスが存在しないかを次の方法によって確かめることができます。すなわち圧縮機を停止して液出口弁を閉じ，凝縮器の冷却水出口温度が等しくなるまで待ちます。冷却水温に相当する冷媒ガスの飽和圧力と凝縮器圧力に差があれば不凝縮ガスが存在することを示しています。（凝縮器圧力は吐出止弁チェックジョイントにて計測）

不凝縮ガスをパージするには，まず装置のポンプダウンを行って冷媒を凝縮器にため，圧縮機を停止して吐出止弁を閉じます。そのまま約5分間放置して冷媒をできるだけ凝縮させた後パージ弁を一瞬開きます。冷却水を最大量流しながらこの操作を3～4分おきに数回繰り返します。各パージ毎に圧力計を点検し圧力が下っていることを確認します。この操作を圧力が下がらなくなるまで繰り返します。ただし，不必要に冷媒を逃さないように注意してください。

なお，市販のエアパージャを装置に組んでおけば，最小限の冷媒損失で自動的にパージすることができます。

(4) 運転

始動が完了し運転状態になると，圧縮機は温度調節器によりコントロールされます。

負荷が小さくなって，温度調節器（23R2）の設定点（カットアウト点）に達すると，まず第一段の容量制御が行われます。

さらに負荷が減り，温度調節器（23R1）の設定点に達するポンプダウン用圧力開閉器（63A）により圧縮機は停止します。圧縮機停止中に温度が上昇し温度調整器（23R1）のカットイン点に達すれば，自動的に再始動します。ただし，発停間隔が20分以内が発停が頻繁な場合は，再始動制限回路を設けてください。

(5) 停止

(イ)正常停止

(a) ポンプダウン用スイッチ（TS2）を「ポンプダウン」にします。

(b) ポンプダウンして停止したら入ー切スイッチ（TS1）を「切」にします。

(c) 圧縮機が停止し，クランクケースヒータは通電されます。

注) 機械が停止していても自動発停にて停止している場合がありますので，停止させる場合は入ー切スイッチを「切」にしてください。

(ロ) 異常停止

運転中に何か異常が発生すれば保護スイッチが作動して機械を停止させます。このときは異常表示ランプが点灯します。異常停止の場合はまず不具合箇所の点検を行い，もし必要があれば修理を行います。

過電流リレー（51C）及び高低圧開閉器（高圧側）が作動した場合，不具合が直ったら，それぞれのリセットボタンを押してください。再始動を行うには制御箱の入ー切・リセットスイッチを「切・リセット」にしてください。異常表示ランプが消えます。再び運転する場合は入ー切スイッチを「入」にします。

注1)温度調節器による停止の場合，異常表示ランプは点灯しません。

2)不具合が自然に直ってもまた修理で直してもリセットボタンを押さない限り再始動はできません。

⚠注意

電源スイッチやブレーカなどの入切による製品の運転・停止は行わないでください。感電やショートの原因になることがあります。

⚠注意

露出している配管や配線に触れないでください。火傷や感電の原因になることがあります。

⚠注意

バルブ類は，取扱説明書，工事説明書，銘板の指示に従い，すべて開閉状態を確認ください。特に保安上のバルブ（安全弁）は運転注は必ず開けてください。開閉状態に誤りがあると，水漏れや火災，爆発などの原因になることがあります。

⚠注意

濡れた手で電気部品には触れないでください。またスイッチ操作をしないでください。感電の原因になることがあります。

⚠注意

可燃性のスプレーを近くで使用したり，可燃物を置かないようにしてください。スイッチの火花などで引火し，発火の原因になることがあります。

⚠注意

仕様の範囲内で冷凍サイクルを制作してください。仕様の範囲を逸脱して冷凍サイクルを作ると破裂，発煙，発火，漏電の原因になることがあります。

⚠注意

製品の上にのったりしないでください。点灯，破損，落下などによりケガの原因になることがあります。

⚠注意

取扱者以外の人が触れないような表示をするか，触れる恐れのあるときは保護柵などでユニットをかこってください。誤使用が原因でケガをすることがあります。

⚠注意

換気をよくしてください。万一冷媒が漏れると，酸素欠乏の原因になることがあります。

⚠警告

保護装置，安全装置の設定値変更はしないでください。設定値を変えると製品の破裂，発火の原因になります。

⚠警告

製品に直接水をかけたりしないでください。ショート，感電の原因になります。

⚠警告

異常時は運転を停止して電源スイッチを切ってください。異常のまま運転を続けると感電，火災などの原因になります。

5．新設機に対する注意

新設機を運転する際，最初の1ヵ月間は特に下記の事項に注意してください。

(イ) 運転開始後，しばらくの間は一定量の油が装置全体をまわるため，クランク室内の油量が不足することがあるので適宜補充してください。

(ロ) 装置中の異物により汚染されるので，油は最初洗油のつもりで試運転完了後に直ちに新油と取替えてください。試運転後更に1日後，3日後，1週間後，2週間後，1ヵ月後と油の清浄度をチェックして適宜取り替えてください。また，油は必ず指定された油（スニソ4GS）でしかも新油を使用し再生油は使わないようにしてください。

(ハ)サクションストレーナ

サクションストレーナは圧縮機の電動機カバー（吸入蓋）に取付けてあります。取替えは吸入止弁の反対側のフランジを取外してからサクションストレーナを取外（ねじ式）してください。取替え基準は図16（P20）の如くサクションストレーナの出入口の圧力差により判断します。圧力取出口は電動機カバー部（ストレーナ出口）と吸入止弁部（ストレーナ入口）のチェックジョイントを利用してください。

⚠注意

冷媒や洗浄液などの廃棄は，法の規定に従って処分してください。法に触れるばかりでなく，環境や健康に悪影響を与える原因となることがあります。

(ニ)冷凍機油取り替えの際は，クランクケースの底部にもスケールが沈澱するので横蓋を外しスポンジ等で拭きとってください。

(ホ)冷媒漏れの発見

新設機については特に冷媒の漏れに注意し，適宜締付ボルト及び配管接手の増し締めを行う必要があります。この際，片締めはかえって漏れの原因となるので，締付けは均一になるように注意してください。

6．保守

(1)保守の原則

試運転実施後，不具合箇所を点検，調整し，初めて通常運転に入るわけですが，日常の保守，点検は一日たりとも怠ることは禁物です。

冷凍機が正しくその機能を発揮しているということは，冷媒の凝縮，蒸発が正常な状態で行われていることであり，特にこの間の温度と圧力との関係をよく理解しておくことは，異常を早期に発見でき，その異常の意味を理解することができます。通常の運転においては冷凍機の安全運転を継続し得るための必要欠くべからざる保守の原則があり，これは冷凍機の構造及び機能を熟知して初めて実施できるわけですから，自分で取扱っている機械についての構造，機能については充分にマスターしておくことが必要です。さらに，使用している冷媒の種類や装置の種類（例えば製氷，冷蔵，凍結装置等）に対応する温度や圧力の特殊性を充分に理解して，それぞれに応じた運転をしなければなりません。これがすなわち正常運転であり，それが充分のみこめないと運転の合理化も経済運転もできません。

(2)保守

(イ)定期点検

機械を良好な状態で使用するということは

(a) 最小の消費動力で，

(b) 最大の能力を発揮させ，

(c) 事故発生による休止をなくし，

(d) 消耗品取替えの機会を少なくし，

(e) 補修のための休止期間を最小限に短縮することにあります。

定期点検は，これらの条件を実現させるための基礎的な手段であって，運転者が常に心がけねばならないことです。

(ロ)安全上の注意

安全上の保守，点検に関する具体的な要点を参考までに述べると，

(a) 定期的にクランク室油面，油の変色ならびに油温を点検すること。もちろん圧縮機の始動前にも油面を点検しなければなりません。

(b) 圧縮機の吐出止弁が開いていることを確認した上でなければ圧縮機を始動させてはなりません。

(c) 圧縮機を初めて始動させる際には（長期間停止後）これを継続的に短時間動かして圧縮機が正常に動くのを確めること。圧縮機を始動させた直後に低圧側を急激にポンプダウンさせてはなりません。

(d) 圧縮機に液冷媒を吸入させてはなりません。液が吸入されていると，クランク室が冷たくなったり露や霜がつきます。

(e) 定期的に油圧をチェックすること。油圧は吸入圧力より0.15～0.6MPa高いのが正常です。

(f) 運転休止中に室温が氷点以下に下がる可能性があるときは凝縮器及び水配管系統の水をすっかり排水して，凍結による凝縮器冷却管の破損を防止しなければなりません。

(g) 改造または修理を行った後は，真空ポンプを用いて空気や水分を完全に除去してください。

(h) 圧縮機が運転できないからといってオーバーロードリレーその他の保護装置を短絡してはなりません。

(i) 電動機，各制御器，電磁弁及び開閉器などの修理，調整などは電源を切ってから行ってください。

(ハ)ポンプダウン

装置を修理する場合，また長期間休止させる場合はポンプダウンを行い，系統内の冷媒を凝縮器（受液器）に溜めるのが普通です。ポンプダウンの方法は次のとおりです。

(a) 圧縮機の吐出止弁，吸入止弁を開く。

(b) 凝縮器または受液器の液出口止弁を閉じる。
液ラインの電磁弁は手動または通電して開いておく。

(c) 凝縮器に通水して，圧縮機を始動させる。
高低圧圧力開閉器（低圧側）は作動しないように端子を短絡しておく。

(d) 低圧ゲージが0.02MPaになったら停止し，しばらく放置します。再び低圧が上昇したら再始動0.02MPaになるまで運転します。この操作を２～３回繰り返せば低圧は上昇しなくなります。
停止後，吐出止弁，凝縮器入口止弁を閉じ，さらに吸入止弁も閉じます。

(e) 凝縮器冷却水ポンプをとめる。

注1)ポンプダウン後の分解の際，少量の冷媒が逃げるのは避けられないので，その不足分は修理完了後適量補充します。

2) 修理のため冷媒回路を大気に開放した場合，修理は迅速に行うことが大切で，放置しておくとたちまち錆を発生し，これが後でストレーナーの詰り軸受の損傷などの原因となります。もし修理が長期にわたるときは開口部を密閉し，内部を真空引し，乾燥窒素を封入しておくなどの処置が必要です。

3) 修理の際，開口部は必ず清浄なウエスなどでカバーし，内部にゴミが入らぬようにし，組立てに際しては各部分は洗油で充分に洗浄し，汚れを完全に取除いて組立ててください。機械の軸受部，摺動部などは，ちょっとしたゴミで致命的な損傷を受け易いことに充分注意して修理作業を行うことが大切です。

4) 圧縮機のみを開放する際は全装置をポンプダウンする必要はなく，徐々に吸入止弁を閉じて圧縮機のみをポンプダウンしてください。

5) ポンプダウンが終ったら，忘れないうちに高低圧圧力開閉器の端子短絡を外してください。

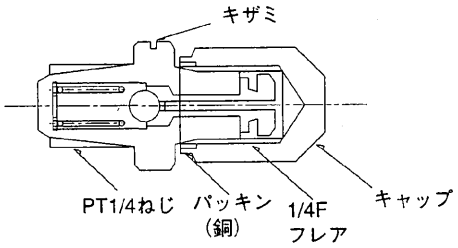


図10　チェックジョイント

※チェックジョイント

高低圧，油圧の取出口及び吸入止弁のバックシート部には図10に示すようなチェックジョイントを使用しています。これはフレアナットを外せば自動的に通路が塞止される構造のもので，高低圧ゲージ，油圧ゲージ，高低圧圧力開閉器，油圧開閉器の点検，故障の際はこれらをただちにガス及び油の系統から分離させることができます。また吸入止弁に付属のチェックジョイントは，真空引き，サクションストレーナ差圧測定時に使用します。チェックジョイントのフレアナットを外したらキャップをはめておきます。再び接続するときは，ゲージまたは開閉器側のフレアを少しゆるめておきチェックジョイント側のフレアを締めて配管中の空気をパージし，最後にゆるめておいたフレアナットを締めます。

(ニ) 油補充

運転中クランク室の油を適当な油面に保つために油を追加チャージする必要が生じた場合は，クランク室横蓋のチャージ弁より下記要領にてチャージしてください。

（冷凍機油はスニソ4GSを使用のこと）

油チャージ弁に油の容器を接続し，チャージホース内の空気を追い出した後，圧縮機をポンプダウンしクランク室内圧力が真空-26.6KPa程度になれば停止して油チャージ弁をわずかに開いて油を吸い込ませます。急激に油を吸い込ませると油と共に空気が侵入する恐れがあるので慎重に行うことが肝要です。油面中央線まで上れば油チャージ弁を閉じます。

注1) チャージホースの先端は空気を吸わないよう常に油容器の油面より下に位置するようにしてください。

2) 油を全部入れ替える場合はクランク室横蓋のPT1/2ねじ穴よりチャージしてください。

(3) 長期間運転休止

長期間にわたって運転を休止するときは下記の処置及び注意をしてください。

(イ) 運転休止

(a) 運転休止の際は装置をポンプダウンし，次期の運転まで冷媒を凝縮器（受液器兼用の場合）または受液器に貯蔵してください。

(b) ポンプダウンの際，装置は約0.01MPa以下にしないでください。これは装置中のわずかのプラス圧力を保つことによって空気が装置内に侵入するのを防ぐためです。

(c) すべてのバルブを閉じ全系統についた冷媒漏れの有無をチェックしてください。これは休止期間中に多量の冷媒が失われるのを防ぐためです。

(d) 凝縮器などの冷却水はドレンコックより完全に排出しておいてください。これは冬季この水が凍結し，冷却管を破壊する恐れがあるからです。また排水が充分でないと思われるときは水を圧縮空気で吹き出してください。また不凍液を加えておくのも一つの方法です。

(e) 圧縮機電源の断路器（現地手配）を切り，ヒューズを取外してください。

ヒータ電源を電動機と同じ回路からとっている場合は，断路器は入れたままにしておいてください。

(ロ) 長期休止後の始動

(a) 電動機が焼けていないかどうかを調べるため臭いテストを行ってください。電動機が焼けているのを知らずに始動しようとすると，大事故を起こす恐れがありますから，運転者の交代などで新しい運転者が過去のいきさつを知らずに運転開始するときには，ぜひこのテストをお勧めします。それにはユニットの冷媒系統の接手のうちどれかを少しゆるめて冷媒を抜き出し，臭いをかいでみます。もし，ステータが焼けておれば刺激性の臭いがするし，焼けていなければ無臭です。

(b) もし，操作電源が切れて油温が下っているときは，始動前にクランクケースヒータに通電し，連続24時間以上暖めて冷媒を追い出してください。
(c) 電気結線部をチェックし，ゆるんでいれば増締めしてください。
(d) 制御箱のヒューズを取り付け，電動機電源の断路器を入れます。
(e) 水配管をつないで給水し洗浄します。
(f) 機械のゴミ，汚れを除きます。
(g) 始動前には「始動前チェック」の項に従ってください。
(h) 始動後は「運転チェック」の項に従ってください。

⚠注意

掃除をするときは必ずスイッチを「停止」にして電源スイッチも切ってください。感電やヒータによる火傷の原因になることがあります。

⚠警告

修理技術者，専門業者以外の人は絶対に分解したり，修理・改造は行わないでください。分解，修理・改造に不備があると異常動作によりケガをしたり，感電・火災などの原因になります。

⚠注意

長期使用で据付台などが傷んでいないか定期的に点検してください。傷んだ状態で放置するとユニットの落下につながりケガの原因になることがあります。

7．構造の大要

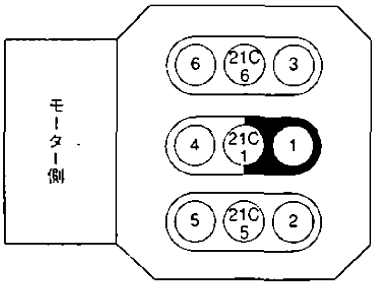
(1) 圧縮機

(イ) 圧縮機容量制御段階

注1)容量制御段階はフルロード状態を100として示します。

2)容量制御電磁弁（21C）通電状態でオンロードとなります。

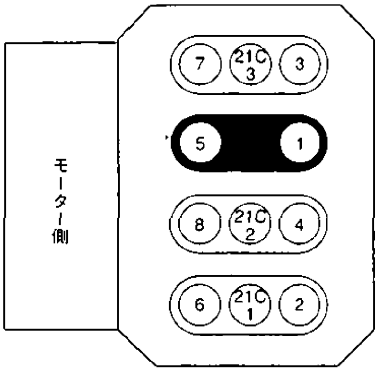
3)黒く塗った個所は容量制御装置なしのシリンダを示します。



ERW−190B, 220B, 300B

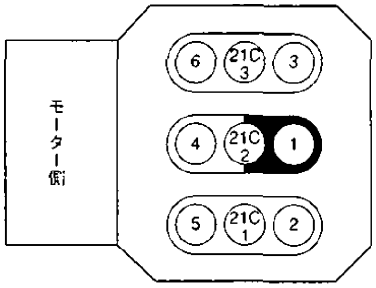
状　態	容量制御	通電状態	オンロードシリンダ
起動時（人時）	—	21C1	—
起動時（△時）	33%	—	1・4
容量制御時	67%	21C5	1・2・4・5
全負荷時	100%	21C5・6	1・2・3・4・5・6

21C1は均圧電磁弁です。人時5秒間のみONします。



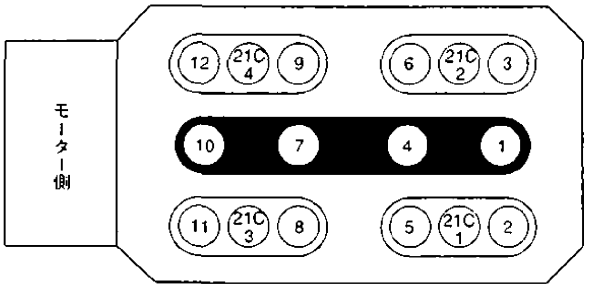
ERW−600A

状　態	容量制御	通電状態	オンロードシリンダ
起動時	25	—	1・5
容量制御時	50	21C1	1・2・5・6
全負荷時	100	21C1・21C2 21C3	1・2・3・4・5・6・7・8



ERW−450A

状　態	容量制御	通電状態	オンロードシリンダ
起動時	17	—	1
容量制御時	50	21C1	1・2・5
全負荷時	100	21C1・21C2 21C3	1・2・3・4・5・6



ERW−750A, 900A

状　態	容量制御	通電状態	オンロードシリンダ
起動時	33	—	1・4・7・10
容量制御時	50	21C1	1・2 4・5 7・10
全負荷時	100	21C1・21C2 21C3・21C4	1・2・3・4・5・6・7. 8・9 10・11・12

(ロ) 安全弁

ERW-450A～900A (20RT以上) の圧縮機用安全弁は吐出配管に取付けています。

安全弁吹出し口から安全な場所までの安全弁配管が必要です。

(ハ) 電動機

電動機は4極の三相誘導電動機で，これは圧縮機吸入ガスにより冷却されます。

電動機各相の巻線にはサーモが装置されており，単相運転やロックなどにより，巻線温度が異常に上昇した場合に作動し，事故を未然に防止します。

(2) 凝縮器

本機の凝縮器はシェルアンドチューブ式で，高圧ガス入口，液出口止弁，冷却水出入口，エアパージ用ソケット，水抜栓，溶栓が設けてあります。

冷却水通路は2パスです。冷却水出入口方向はサービス面より見て，標準は右側ですが蓋を取り替えるだけで左側に変更することができます。

冷却水はクーリングタワーまたは井水が標準ですが，海水用も製作しています。海水用の場合，水蓋の内側に防食亜鉛片を取付けます。これは次第に減って行くので，ときどき点検し，減っておれば取替える必要があります。

注) 溶栓吹出し口に導管を接続し，万一の場合吹出したガスを安全な場所へ逃がすよう配管願います。

(3) 油分離器（油分離器付仕様の場合）

通常，圧縮機から吐き出される冷媒ガスの中にはある程度の潤滑油が混入しており，この油が凝縮器や蒸発器の中に入ると，凝縮器，蒸発器における伝熱作用が悪くなります。このようなこと，を防ぐためＥＲＷ形には油分離器を取りつけて，吐出ガス中の油分を分離し，自動的にクランク室へ返送する油分離器付仕様を準備しています。油分離器は，ガスの速度を落として比重の大きな油滴を重力により分離し，底部に溜った油をフロート弁によりクランク室へ返送する作用を行います。（図15）

注1) 運転当初，フロートの作動レベルまで油が溜るまでは，油は返送されません。

2) 工場出荷の際は，フロートを固定しています。

ERW-190B～300Bは下部フランジを取外し固定テープを除去してください。

ERW-450A～900Aは底部の蓋についたプラグを外して固定棒を外してください。

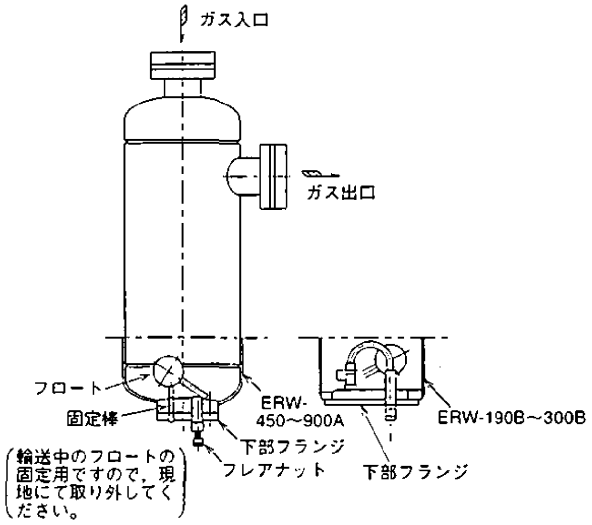


図15　油分離器

もしフロート弁の修理が必要な場合は，下部フランジを外し，点検清掃してください。フランジを取外す場合は，まず圧縮機吸入止弁を閉じ，圧縮機を始動し低圧ゲージが0.02MPaになるまでポンプダウンを行った後，凝縮器入口に取付の吐出止弁を閉じてください。

修理が終ったら再組立て後真空ポンプにて真空引きを行います。真空ポンプの接続口はクランク室横蓋の油補充用止弁と接続してください。この際クランク室の油面は止弁の位置より10mm以下にあることを確認してください。油のオーバーチャージで油面が高すぎると真空ポンプに油を吸入することがあります。真空引きが完了したら先ず止弁を閉じ，それから真空ポンプの運転を止めてください。装置内に空気を侵入させないように細心の注意を払う必要があります。（真空引きについて真空引きの項を参照ください）

(4) 制御箱（制御箱付仕様の場合）

制御箱にはコンタクタ，補助リレーなどが納めてあります。また運転操作用のスイッチ，異常ランプなどは箱正面に取付けています。電気接続図は箱内に吊しています。サービス時利用してください。

これらの設定値及び作動については表4を参照ください。

(5) サクションストレーナ

圧縮機電動機カバー内部（吸入蓋）にサクションストレーナが組込まれています。

スケール，異物が多い場合は圧縮機電動機焼損などの重大な事故をひき起こしますので，配管内は完全に清掃せねばなりません。それでもなお残留した少量の異物をこのストレーナで除去します。このストレーナは濾紙製で微細な異物まで濾過するように濾過面積を多くとっています。ストレーナの使用限界（取替え基準）については図16を参照ください。

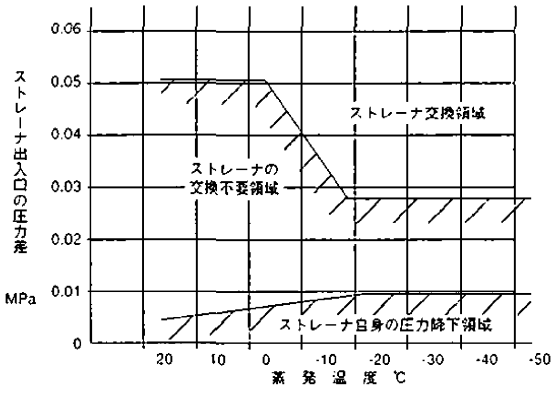


図16　サクションストレーナ交換基準

表4　保護スイッチ制御機器一覧（R22）

機器名称	シーケンス符号	標準設定値 IN		標準設定値 OUT	機能
高低圧開閉器	63D	(HP)	手動	2.0MPa	異常高圧のとき機械停止
		(LP)	手動	現地セット	異常低圧のとき機械停止
油圧開閉器	63Q	0.13MPa		0.08MPa	油圧異常低下のとき機械を停止
ポンプダウン圧力開閉器	63A	現地セット			圧力降下により接点開として自動停止する
吐出温度サーモ	26C	90℃		140℃	吐出温度が異常上昇したとき機械を停止
巻線保護サーモ	49C	88℃		105℃	巻線温度が異常上昇したとき機械を停止
過電流リレー	51C	手動		120%	電流値が異常に大きいとき機械を停止

表5　保護スイッチ説明表

機器名称	機器形名	調整範囲 RANGE	調整範囲 DIFFERENTIAL	接点	備考
高低圧開閉器	サギノミヤ　DNS-D306M	HP0.8～3.0MPa	圧力上昇時自動作動	SPDT	圧力降下時手動復帰
		LP-0.06～0.6MPa	圧力下降時自動作動		圧力上昇時自動復帰
油圧開閉器	サギノミヤ　ONS-C106Q	0.05～0.35MPa	0.05MPa	SPST	自動復帰形
ポンプダウン圧力開閉器	サギノミヤ　SNS-C106	-0.06～0.6MPa	0.06～0.4MPa	SPDT	自動復帰形

8．試運転作業

No.　作業名称及び作業手順

1　試運転前の打合せ仕様確認
1－1　客先と連絡をとる
1－2　現場担当者及び工事店担当者と打合せをする
1－3　仕様及び搬入据付経歴を調査する
1－4　据付状況を調査する
2　冷却水系統の確認する
2－1　工事施行状態の確認する
3　冷媒配管工事の確認する（コンデンシングユニット外）
3－1　附属機器の確認する
3－2　冷却対象物を確認する
4　電気配線系統の確認をする
4－1　電気仕様を確認する
4－2　操作方式を確認する
4－3　絶縁抵抗を測定する
4－4　電気配線機器類の点検する
4－5　制御方法の確認をする
5　電気機器作動確認する
5－1　リレーチェックの準備をする
5－2　電気機器作動確認する
5－3　保安自動機器結線チェック
5－4　電気結線を戻す
5－5　クランクケースヒータの導通を確認する
6　潤滑油系統の点検
6－1　油量を点検する，油分離器点検する
6－2　油漏れのない事を確認する
7　真空引きの確認
8　冷媒チャージ立合い
8－1　冷却水及び負荷側運転確認
8－2　圧縮機運転
8－3　油圧の状態確認
8－4　クランク室温度確認
8－5　電流値及び電圧変動値を点検する
8－6　異常音，異常振動の有無をチェックする
8－7　冷媒チャージ確認

No.　作業名称及び作業手順

9　温度，圧力測定準備
9－1　温度計を取付ける
10　冷却運転状態点検
10－1　温度，圧力測定データ採取
10－2　吸入ガススーパーヒートをチェックする
10－3　油面の変動を点検する
11　保安及び自動機器作動確認
11－1　高圧開閉器の作動確認
11－2　低圧開閉器の作動確認
11－3　油圧開閉器の作動確認
11－4　容量制御の作動テスト
11－5　自動発停サーモのチェックをする
12　運転調整後の点検
12－1　ポンプダウンを行う
12－2　サクションストレーナ差圧測定
（限界外は予備と交換）
12－3　油点検，交換
12－4　開放部分の真空引き
13　取扱い説明
13－1　取扱い担当者の立合，確認する
13－2　ユニットの構造及び運転操作方法の説明をする
13－3　ゴミによる事故の説明をする
13－4　油交換に対する説明をする
13－5　サクションストレーナ取替に対して説明する
13－6　液圧縮過熱圧縮についての説明をする
13－7　クランクケースヒータの説明をする
13－8　保安機器作動テスト方法を説明する
13－9　保安機器がトリップした場合の処置について説明
13…10　ガス漏れ検査（定期実施）
13－11　運転記録の必要性を把握させる
注）異常のある場合，冷却水配管の仕様，材質及び水漏れを確認する

表6　仕様表

項目＼形名			ERW-190B	ERW-220B	ERW-300B	ERW-450A	ERW-600A	ERW-750A	ERW-900A
塗装色			マンセルN5.5						
圧縮機	形名		MR−6SS	MR−6MS	MR−6LS	CZ−067S	CZ−087S	CZ−126S	CZ−127S
	気筒径X行程X気筒数	mm	70X56X6	70X63X6	70X70X6	82.5X74.6X6	82.5X74.6X8	82.5X63.6X12	82.5X74.6X12
	押しのけ量	m³/h	112.50 / 134.22	126.57 / 150.10	140.63 / 167.78	208.2 / 251.2	277.6 / 335.0	354.9 / 428.4	416.3 / 502.5
	法定冷凍トン R22	法定トン	13.24 / 15.80	14.90 / 17.77	16.55 / 19.74	24.5 / 29.6	32.7 / 39.4	41.8 / 50.4	49.0 / 59.1
	容量制御	%	100−0または100−67−0			100−0または100−50−0			
	電動機冷却方式		冷媒冷却方式						
冷凍機油	種類		SUNISO4GS（現地手配）						
	充填量	ℓ	6.0	6.0	6.0	14.0	15.0	28.0	28.0
	潤滑方式		強制潤滑方式						
電気特性	電源周波数・極数		三相200V　50/60Hz,4P＜400Vも製作可＞						
	容量 電動機体呼出力	kw	18 / 19	20.5 / 22	28 / 30	42 / 45	56 / 60	70 / 75	84 / 90
	容量 電熱器（クランクケース）	W	180			250		400	
	最大運転電流	A	80 / 91	101 / 106	104 / 122	160 / 180	205 / 240	236 / 275	330 / 345
	始動電流 λ−Δ	A	159 / 142	200 / 175	238 / 207	397 / 357	472 / 411	537 / 472	537 / 472
	主要回路電線 始動方式		λ−Δ						
	主要回路電線 電源	mm²	38	60	60	100	150	200	250
	主要回路電線 52C〜MC	mm²	22			60			100
	主要回路電線 52C 42C〜6C MC	mm²	22		60				
	制御回路電線		0.75						
凝縮器	形名		横形シェルアンドチューブ方式						
	冷媒側容量	ℓ	59	58	54	66	100	125	114
	ポンプダウン容量	ℓ	42	41	40	46	70	89	81
冷媒種類			R22＜現地手配＞						
蒸発温度		℃	−40〜−5　※−25℃以下は低温仕様						
保護装置			高低圧開閉器，吐出温度開閉器，巻線保護サーモ，油圧保護開閉器，溶栓，圧縮機用安全弁＜ERW-450A〜900Aにのみ付属＞						
付属部品			サイトグラス，圧力計＜高圧計，低圧計，油圧計＞，制御箱						
制御箱内蔵部品			電磁開閉器（λ−Δ始動），入−切スイッチ，ヒューズ，端子台，ポンプダウン用スイッチ，運転用補助リレー，温調補助リレー，ランプ（電源，運転，異常）						
配管寸法	圧縮機吸込口	mm	STPGφ60.5	STPGφ60.5	STPGφ60.5	STPGφ89.1	STPGφ89.1	STPGφ101.6	STPGφ101.6
	凝縮器液出口	mm	C1220Tφ25.4	C1220Tφ25.4	C1220Tφ25.4	C1220Tφ34.9	C1220Tφ34.9	C1220Tφ41.3	C1220Tφ41.3
	冷却水入口	PT	2½	2½	2½	3	4	4	4
	冷却水出口	PT	2½	2½	2½	3	4	4	4
製品質量		kg	615	635	645	1,030	1,170	1,470	1,530

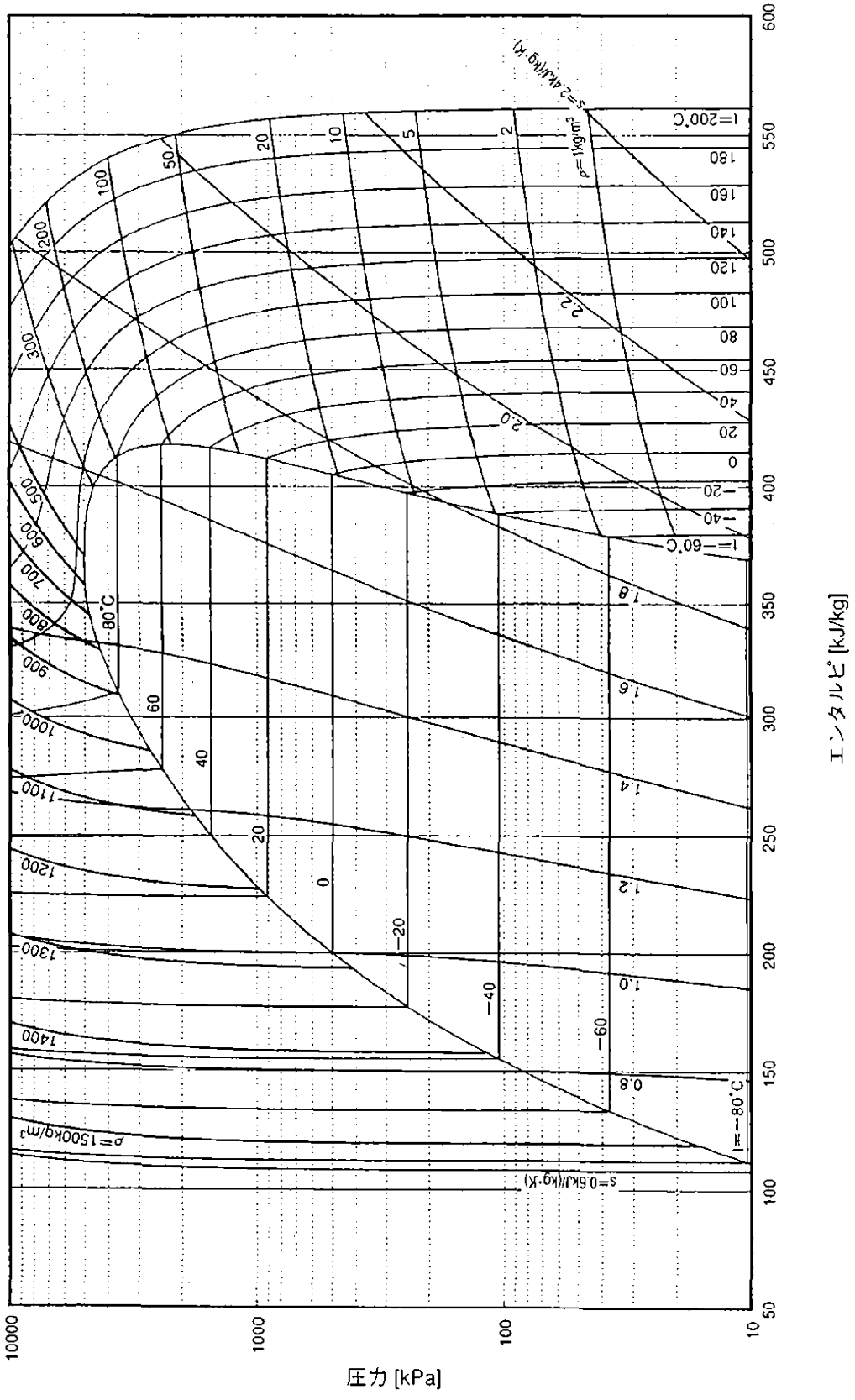
■注1. 仕様は性能改良のため，予告無しに変更することがあります。
注2. 最大運転電流は圧縮機の最大電流を示します。
注3. 油分離器はオプションとなっています。
注4. 付属品のサイトグラスは単体出荷いたします。
注5. 製品質量は，制御箱付，油分離器なし仕様ユニットを示します。

9．冷媒性能

表7　飽和フロン－22（$CHClF_2$）

温度 (℃)	圧力 (kPa)	密度 (kg/m³)		比容積 (m³/kg)		比エンタルピ (kJ/kg)			比エントロピ (kJ/kg/K)		定圧比熱 (kJ/kg/K)	
		液	蒸気	液	蒸気	液	蒸気	潜熱	液	蒸気	液	蒸気
-70	20.47	1491	1.060	0.00067	0.9434	122.6	373.7	251.1	0.6747	1.911	1.065	0.5447
-68	23.23	1486	1.193	0.00067	0.8384	124.7	374.7	250.0	0.6851	1.904	1.066	0.5484
-66	26.29	1480	1.338	0.00068	0.7471	126.8	375.7	248.9	0.6955	1.897	1.067	0.5521
-64	29.68	1475	1.498	0.00068	0.6675	129.0	376.6	247.6	0.7057	1.890	1.068	0.5558
-62	33.41	1469	1.673	0.00068	0.5979	131.1	377.6	246.5	0.7159	1.883	1.070	0.5597
-60	37.50	1464	1.863	0.00068	0.5368	133.3	378.6	245.3	0.7260	1.877	1.071	0.5637
-58	42.00	1458	2.070	0.00069	0.4831	135.4	379.6	244.2	0.7360	1.871	1.072	0.5677
-56	46.92	1453	2.295	0.00069	0.4357	137.6	380.5	242.9	0.7459	1.865	1.074	0.5718
-54	52.30	1447	2.539	0.00069	0.3939	139.7	381.5	241.8	0.7558	1.859	1.076	0.5760
-52	58.16	1441	2.803	0.00069	0.3568	141.9	382.5	240.6	0.7655	1.853	1.077	0.5803
-50	64.53	1436	3.088	0.00070	0.3238	144.0	383.4	239.4	0.7752	1.848	1.079	0.5847
-48	71.45	1430	3.395	0.00070	0.2945	146.2	384.4	238.2	0.7849	1.843	1.081	0.5892
-46	78.94	1424	3.726	0.00070	0.2684	148.4	385.3	236.9	0.7944	1.838	1.083	0.5938
-44	87.05	1418	4.082	0.00071	0.2450	150.5	386.3	235.8	0.8039	1.833	1.086	0.5985
-42	95.80	1413	4.464	0.00071	0.2240	152.7	387.2	234.5	0.8134	1.828	1.088	0.6034
-40.81	101.325	1409	4.704	0.00071	0.2126	154.0	387.8	233.8	0.8189	1.825	1.090	0.6063
-40	105.2	1407	4.873	0.00071	0.2052	154.9	388.1	233.2	0.8227	1.823	1.091	0.6083
-38	115.4	1401	5.311	0.00071	0.1883	157.1	389.1	232.0	0.8320	1.819	1.093	0.6134
-36	126.3	1395	5.779	0.00072	0.1730	159.3	390.0	230.7	0.8413	1.814	1.096	0.6186
-34	138.0	1389	6.279	0.00072	0.1593	161.5	390.9	229.4	0.8505	1.810	1.099	0.6239
-32	150.5	1383	6.811	0.00072	0.1468	163.7	391.8	228.1	0.8596	1.806	1.102	0.6293
-30	163.9	1377	7.379	0.00073	0.1355	165.9	392.7	226.8	0.8687	1.802	1.105	0.6349
-28	178.2	1371	7.982	0.00073	0.1253	168.1	393.6	225.5	0.8778	1.798	1.108	0.6406
-26	193.4	1365	8.623	0.00073	0.1160	170.3	394.5	224.2	0.8868	1.794	1.112	0.6465
-24	209.7	1359	9.304	0.00074	0.1075	172.6	395.3	222.7	0.8957	1.790	1.115	0.6525
-22	227.0	1353	10.03	0.00074	0.09975	174.8	396.2	221.4	0.9046	1.786	1.119	0.6587
-20	245.3	1347	10.79	0.00074	0.09268	177.0	397.1	220.1	0.9135	1.783	1.123	0.6650
-18	264.8	1340	11.60	0.00075	0.08621	179.3	397.9	218.6	0.9223	1.779	1.127	0.6715
-16	285.4	1334	12.45	0.00075	0.08029	181.6	398.7	217.1	0.9311	1.776	1.131	0.6782
-14	307.3	1328	13.36	0.00075	0.07485	183.8	399.6	215.8	0.9398	1.772	1.135	0.6851
-12	330.4	1321	14.31	0.00076	0.06986	186.1	400.4	214.3	0.9485	1.769	1.139	0.6921
-10	354.8	1315	15.32	0.00076	0.06527	188.4	401.2	212.8	0.9572	1.766	1.144	0.6994
-8	380.5	1308	16.38	0.00076	0.06103	190.7	402.0	211.3	0.9658	1.763	1.149	0.7068
-6	407.7	1302	17.50	0.00077	0.05713	193.0	402.8	209.8	0.9744	1.760	1.154	0.7145
-4	436.3	1295	18.68	0.00077	0.05352	195.3	403.5	208.2	0.9830	1.757	1.159	0.7224
-2	466.4	1288	19.92	0.00078	0.05019	197.7	404.3	206.6	0.9915	1.754	1.164	0.7306
0	498.0	1282	21.23	0.00078	0.04710	200.0	405.0	205.0	1.000	1.751	1.169	0.7390
2	531.2	1275	22.60	0.00078	0.04424	202.4	405.8	203.4	1.008	1.748	1.175	0.7476
4	566.1	1268	24.04	0.00079	0.04159	204.7	406.5	201.8	1.017	1.745	1.181	0.7566
6	602.6	1261	25.56	0.00079	0.03913	207.1	407.2	200.1	1.025	1.742	1.187	0.7658
8	640.9	1254	27.15	0.00080	0.03683	209.5	407.9	198.4	1.034	1.739	1.193	0.7753
10	680.9	1247	28.82	0.00080	0.03470	211.9	408.6	196.7	1.042	1.737	1.199	0.7852
12	722.9	1239	30.57	0.00081	0.03271	214.3	409.2	194.9	1.051	1.734	1.206	0.7954

“フロン−22” モリエル線図



１０．不具合現象とその対策

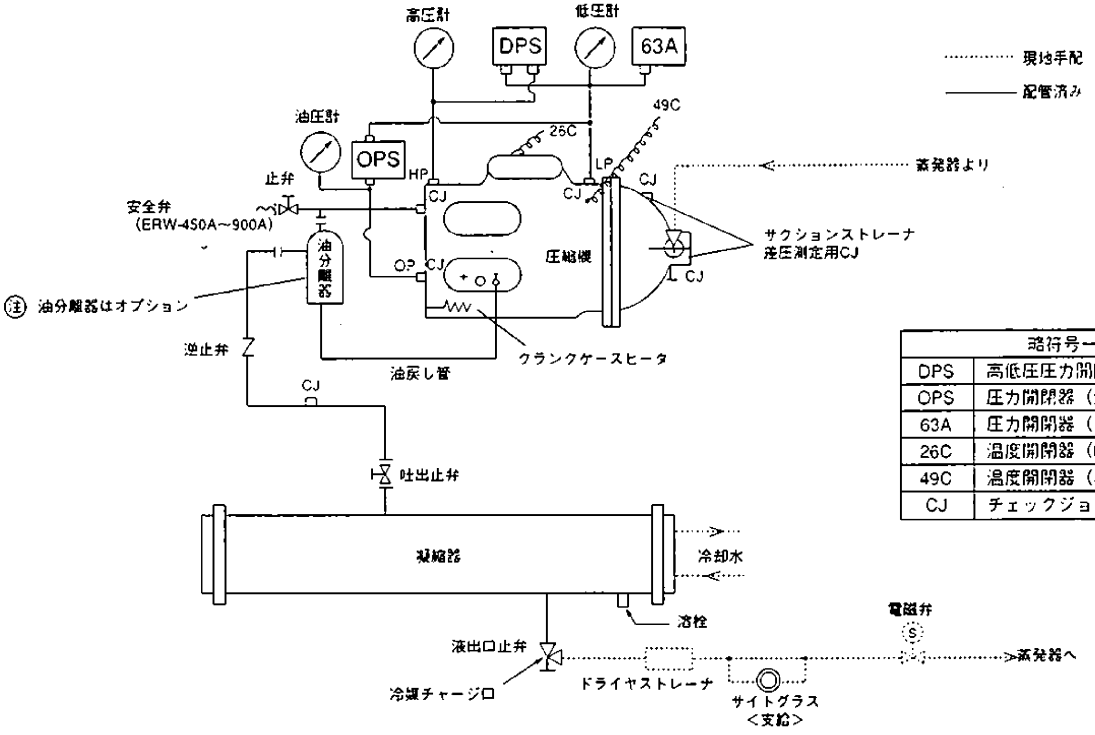
運転中の異常現象ならびに事故につき，その対策処置を列記します。故障の原因が確認されるまでは不用意な調整を行ったり，みだりに装置の機器類を操作してはいません。

表8　不具合現象とその対策

現　象	調　査　確　認		原　　因	対　　策
圧縮機が始動しない	制御箱内ヒューズは切れていない		主電源スイッチが切れている	スイッチを入れる
			制御回路の誤配線	結線チェック，手直し
	制御箱内ヒューズが切れている	抵抗値とメグを測定する	制御回路の短絡またはアース	原因を取り除きヒューズを取り替える
	電磁接触器が作動しない	保護装置は働いていない	電磁接触器の故障	修理または交換
		高低圧開閉器が作動している	異常高圧または異常低圧にて作動	原因を除きリセットボタンを押す
		ポンプインターロックが作動している	冷水または冷却水ポンプを運転していない。クーリングタワーファンを運転していない。	ポンプを運転する ファンを運転する
		過電流リレーが作動している	過負荷運転，電動機焼損，焼付などの原因を調査する	
		凍結防止開閉器が作動している	冷水（またはブライン）温度が低すぎる	冷水（またはブライン）温度の上昇を待つ
		発停サーモが作動している	冷水（またはブライン，空気）温度が下がっている	正常
	電磁接触器は作動する	電動機がうなって回らない	電磁接触器の接点不良または結線のゆるみ 圧縮機軸受の焼損 高圧が高すぎる	接点をみがく 結線を締める 分解修理または圧縮機交換 原因調査，対策
		瞬時に過電流リレーが働く	電動機の焼損，短絡または接地	圧縮機交換，冷媒回路洗浄
圧縮機が停止する	負荷側制御圧力開閉器が作動している		負荷が小さくなったので自動停止した	正常
	発停サーモが作動している		冷水（またはブライン，空気）温度が下がっている 冷水（またはブライン，空気）温度が高い	正常 発停サーモの設定値を下げる
	過電流リレーが作動している		冷水（または空気）温度が高すぎる 冷却水，温度など調査	負荷を下げる 下記高低圧開閉器（高圧側）の項を参照
	高低圧開閉器（高圧側）が作動している	冷却水温度は高くない	冷却水不足 凝縮器の冷却水管が汚れている 冷媒のオーバーチャージ 吐出サービスバルブを全開していない 空気の混入	水量を増す 清掃する 冷媒を抜く バルブを抜く 空気混入箇所の調査 手直し後再真空引きする
		冷却水温度が高い	クーリングタワーの能力不足 冷水（または空気）温度の高すぎ	能力を大きくする 負荷を小さくする
			高圧側セットが低すぎる	高圧側のセットをチェックし，運転条件にあった適切なセットにする
	高低圧開閉器（低圧側）が作動している	冷水（またはブライン・空気）温度が低すぎる	負荷制御圧力開閉器，発停用圧力開閉器の設定値が低すぎる 負荷が少なすぎる	設定値をあげる 負荷を大きくする
		冷水（またはブライン・空気）温度は低	冷水（またはブライン，空気）量不足 冷却器チューブの汚れ 膨張弁作動不良 ストレーナの詰まり ガス漏れ 冷媒不足	冷水（またはブライン，空気）量を増す 化学洗浄剤でスケールを落とす 取替え 洗浄する 漏れ箇所の調査，手直し後冷媒チャージ 冷媒を補給する

現　象	調　査　確　認		原　因	対　策
圧縮機が停止する	高低圧開閉器（低圧側）が作動している		低圧側セットが高すぎる	セット値を下げる
			液出口止弁が開き不足	弁を開く
	油圧開閉器が作動している	油漏れ クランクケースヒータ断線	油量が少ない 油温が低い状態で始動したためフォーミングを起こし一時油上りした。	油チャージする クランクケースヒータを交換
			オイルフィルターの詰まり	オイルフィルターの取替え
			油圧調整弁の不良	調整弁の取替え
			オイルポンプ不良	オイルポンプの取替え
			圧縮機軸受部の摩耗	分解，修理
	巻線保護サーモが作動している	電動機が回っていない	圧縮機軸受部またはピストン・シリンダの焼き付け	分解・修理・圧縮機交換
	吐出温度サーモが作動している（吐出ガス温度が異常に上昇する）	吸入ガスが過熱している	冷媒不足	漏れ箇所チェック，漏れていれば手直し後追加チャージ，漏れがなく不足しているのであれば補給する
			膨張弁の作動不良あるいは調整不良	膨張弁の調整あるいは取替え
			冷媒ストレーナの目詰まり	清掃する
			吐出弁板破損	分解・調査
			高圧圧力が高すぎる	前項参照
	凍結防止サーモ（客先手配）が作動している		冷水（またはブライン）温度が低すぎる 水（またはブライン）量が少ない	冷水（またはブライン）温度の上昇をまつ 水（またはブライン）量を増す
			電動機ロータとステータが当たっている	分解・修理・圧縮機交換
			弁割れによりピストンが破片をかんでいる	シリンダヘッドが分解・圧縮機交換
圧縮機は運転しているが冷えが悪い	冷水（フライン，空気温度）が高い	冷水（フライン，空気）温度差は正常である	負荷が大きすぎる	ユニット交換，ユニット増設
		冷水（フライン，空気）温度差が小さい	冷媒が抜けて不足している	漏れテスト，修理，追加チャージ
			膨張弁感温筒ガスが抜けている	膨張弁取替え
			圧縮機不良	分解，修理
			容量制御のまま運転している	容量制御回路点検・修理 容量制御電磁弁不良取替え 負荷制御圧力開閉器のセット値を変更する
			冷媒回路が詰まっている	清掃
			高圧の高すぎ，低圧の低すぎ	前項参照
	冷水（フライン，空気）温度は低い		冷水（フライン，空気）量が少ない	水（ブライン，空気）量を増す
			ユニット外の装置の不良	修理
振動・騒音が大きい	液バックしている	シリンダヘッドに霜がつく	膨張弁調整不良	再調整
			圧縮機不良	分解・修理
		クランク室圧が高い	油分離器弁部不良	分解・修理
		油面計以上に油が入っている	油のオーバーチャージ	油を抜く
			建物の基礎が弱い	基礎を補強する
			水配管が共振している	適宜アブソーバを入れる

１１．冷媒配管系統図



略符号一覧表	
DPS	高低圧圧力開閉器
OPS	圧力開閉器（油圧）
63A	圧力開閉器（ポンプダウン）
26C	温度開閉器（吐出ガス）
49C	温度開閉器（巻線保護）
CJ	チェックジョイント

１２．運転日誌

ERW形コンデンシングユニット運転日誌

時刻	凝縮器		冷却器			圧縮機（電動機）								室温	備考
	空気温度		水（ブライン）温		流量（空気／ブライン）	高圧	低圧	油圧	吐出温度	吸入温度	横蓋クランク室温度	電流	電圧		
	入口	出口	入口	出口											
時　分	℃	℃	℃	℃	m³/Hr	MPa	MPa	MPa	℃	℃	℃	A	V	℃	
															運転前

要目	運転時間	給油量	冷媒補充量	特記事項	日付
本日	Hr	ℓ	kg		年　月　日
通算	Hr	ℓ	kg		運転者

１３．保証期間終了後のサービスについて

三菱電機(株)の冷熱住設機器のアフターサービスについては，下記の三菱電機ビルテクノサービス(株)各事業所にご連絡願います。

2003年10月1日現在

■修理窓口　電話受付：365日24時間

三菱電機ビルテクノサービス株式会社

北海道地区

札幌，苫小牧地区
北海道冷熱サービスコールセンター
〒003-0026　札幌市白石区本通20丁目南4-2
☎ 011(862)1180　FAX 011(862)9497

旭川　〒070-0034　旭川市4条通9-1703
（旭川北洋ビル6階）
☎ 0166(25)1800

函館　〒040-0001　函館市五稜郭町1-14
（住友生命五稜郭ビル6階）
☎ 0138(51)8699

帯広　〒080-0012　帯広市西2条南9-1（ヨシビル5階）
☎ 0155(24)1669

釧路　〒085-0015　釧路市北大通8
（釧路通銀ビル4階）
☎ 0154(22)8184

北見　〒090-0024　北見市北4条東1-11
（双進ビル4階）
☎ 0157(22)0304

東北地区

宮城県
東北冷熱サービスコールセンター
〒980-0804　仙台市青葉区大町1-1-30
（新仙台ビル3階）
☎ 022(224)1330　FAX 022(224)1343

青森　〒030-0861　青森市長島2-10-4
（ヤマウビル5階）
☎ 017(722)7718

八戸　〒031-0086　八戸市八日町36（第一ビル5階）
☎ 017(845)7289

盛岡　〒020-0024　盛岡市菜園1-3-6（農林会館6階）
☎ 019(653)3732

山形　〒990-0043　山形市本町2-4-3（本町ビル4階）
☎ 023(642)0359

秋田　〒010-0001　秋田市中通2-3-8
（アトリオンビル8階）
☎ 018(836)7880

郡山　〒963-8002　郡山市駅前2-11-1
（ビッグアイ19階）
☎ 024(922)8959

福島　〒960-8031　福島市大町7-11
（明治生命福島ビル4階）
☎ 024(523)2636

いわき　〒970-8026　いわき市平大町7-2
（明治生命いわきビル3階）
☎ 024(624)2120

東関東地区

千葉県
東関東冷熱サービスコールセンター
〒260-8611　千葉市中央区栄町36-10
（住友商事千葉ビル内）
☎ 047(431)1194　FAX 043(224)8290

茨城　〒300-0045　土浦市文京町5-4（河部ビル2階）
☎ 0298(24)1830

関越地区

埼玉県，群馬県，栃木県，長野県，新潟県
関越冷熱サービスコールセンター
〒330-6034　さいたま市中央区新都心11-2
（明治生命さいたま新都心ビル内）
☎ 048(650)1194　FAX 048(600)4328

東京地区

東京都，山梨県
東京冷熱サービスコールセンター
〒116-0002　荒川区荒川7-19-1
（システムプラザB館）
☎ 03(3803)1194　FAX 03(3803)5290

神奈川地区

神奈川県，東京都町田市，静岡県東部（富士川以東）
横浜冷熱サービスコールセンター
〒221-0801 横浜市神奈川区神大寺3-33-12
☎ 045(681)1194　FAX 045(311)8204

中部地区

愛知県，岐阜県，三重県，静岡県西部（富士川以西）
中部冷熱サービスコールセンター
〒454-0853　名古屋市中川区荒船町2-1-3
☎ 052(651)1194　FAX 052(651)1193

北陸地区

石川県，富山県，福井県
北陸冷熱サービスコールセンター
〒920-0031 金沢市広岡3-1-1（金沢パークビル）
☎ 076(224)1194　FAX 076(233)6205

関西地区

大阪府，京都府，滋賀県，奈良県，和歌山県，兵庫県
大阪冷熱サービスコールセンター
〒532-0005　大阪市淀川区三国本町1-3-4
☎ 06(6391)8531　FAX 06(6391)8545

中国地区

広島県，岡山県，鳥取県，島根県，山口県
中国冷熱サービスコールセンター
〒733-0035　広島市西区横川新町8-14-21
（中国営業センター内）
☎ 082(291)1194　FAX 082(503)2417

四国地区

香川県，愛媛県，高知県，徳島県
四国冷熱サービスコールセンター
〒760-0017　高松市番町1-6-1
（住友生命高松ビル13階）
☎ 087(811)0007　FAX 087(811)1606

九州地区

福岡県，佐賀県
九州冷熱サービスコールセンター
〒812-0042　福岡市博多区奈1-9-71
☎ 092(471)1194　FAX 092(474)8298

北九州　〒802-0001　北九州市小倉北区浅野3-8-1
（アジア太平洋インポートマート内）
☎ 093(551)2937

久留米　〒830-0017　久留米市日吉町16-18
（久留米センタービル内）
☎ 0942(34)6730

長崎　〒850-0033　長崎市万才町3-5
（朝日生命長崎ビル7階）
☎ 095(826)8301

佐世保　〒857-0863　佐世保市三浦町2-8
（佐世保明治生命会館6階）
☎ 0956(24)7718

熊本　〒860-0806　熊本市花畑町9-24
（住友生命熊本ビル2階）
☎ 096(356)6231

大分　〒870-0035　大分市中央町1-1-5
（大分第一生命ビル3階）
☎ 097(537)7191

宮崎　〒880-0812　宮崎市高千穂通2-5-32
（日本生命宮崎駅前ビル9階）
☎ 0985(23)3883

鹿児島　〒892-0842　鹿児島市東千石町1-38
（鹿児島商工会議所ビル）
☎ 099(226)1912

沖縄　〒900-0015　那覇市久茂地1-3-1
（久茂地セントラルビル）
☎ 098(866)1175

■ご相談窓口

三菱電機冷熱相談センター
（月～金曜日　9:00～12:00, 13:00～19:00，祝祭日を除く）
（フリーボイス）　0037-80-2224
通常電話（携帯電話対応）　073-427-2224
FAX　（365日・24時間受付）
（フリーボイス）　0037-80-2229
（通常FAX）　073-428-2229
〒640-8686　和歌山市手平6-5-66

お問い合わせ先一覧 (2004年10月更新)

三菱電機住環境システムズ株式会社 北海道社

(011) 893-1342

三菱電機住環境システムズ株式会社 東北社

(022) 231-2785

三菱電機住環境システムズ株式会社 東京社

店舗用パッケージエアコン …… (03) 3847-4337
ビル用マルチエアコン／設備用パッケージエアコン／ロスナイ …… (03) 3847-4338
低温機器／チリングユニット …… (03) 3847-4339

三菱電機住環境システムズ株式会社 中部社

(052) 725-2045

三菱電機住環境システムズ株式会社 中部社 北陸営業本部

(076) 252-9935

三菱電機住環境システムズ株式会社 関西社

パッケージエアコン／ロスナイ／空調用チリングユニット …… (06) 6310-5060
低温機器／産業用チリングユニット …… (06) 6310-5061

三菱電機住環境システムズ株式会社 中四国社

(082) 278-7001

三菱電機住環境システムズ株式会社 中四国社 四国営業本部

(087) 879-1066

三菱電機住環境システムズ株式会社 九州社

(092) 571-7014

沖縄三菱電機販売株式会社

(098) 898-1111

三菱電機株式会社

三菱電機半密閉形コンデンシングユニット
ERW形取扱説明書

この製品を製造している三菱電機(株)冷熱システム製作所長崎工場は，品質保証に関するISO（国際標準化機構）9001の取得工場です。

登録証番号FM33568

この製品を製造している三菱電機(株)冷熱システム製作所長崎工場は，環境マネジメントシステム規格（ISO14001）の取得工場です。

登録証番号EC97J1159

設計サポートStation
三菱電機 冷熱・換気・照明設備機器の情報サービスホームページ
http://www.MitsubishiElectric.co.jp/sss/

三菱電機冷熱相談センター
0037-80-2224 (フリーダイアル) / 073-427-2224
FAX(365日・24時間受付)
0037(80)2229(フリーダイアル)・073(426)2229(通常FAX)

三菱電機株式会社 〒851-2102 長崎県西彼杵郡時津町浜田郷517-7

お問い合わせは下記へどうぞ

冷熱システム事業部首都圏冷熱営業部（芝和品川ビル） (03)5798-2160
・北海道地区担当
（株）三菱電機ライフファシ 1-11 (011)893-1342
・東北地区担当
（株）三菱電機ライフファシ 2-2-33 (022)231-2785
・中部地区担当
（株）三菱電機ライフファシ （大信ビル） (052)972-7320
・北陸地区担当
（株）三菱電機ライフファシ (076)252-9935
・中国・四国地区担当
（株）三菱電機ライフファシリティーズ中四国社内 〒733-8666 広島市西区商工センター6-2-17 (082)278-7001
・九州地区担当
（株）三菱電機ライフファシリティーズ九州社内 〒816-0088 福岡市博多区板付4-6-35 (092)571-7014
冷熱システム事業部関西冷熱事業部 〒530-0005 大阪市北区中之島2-3-18（新朝日ビル） (06)6221-5701

2004年10月より、
問い合わせ先電話番号が変わりました。
新しい番号は別添シートをご覧ください。

RT044C(200311)長MEE•0

この印刷物は，2003年11月の発行です。なお，お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。2003年11月作成